

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012800849 **Image available**

WPI Acc No: 1999-607079/ 199952

XRFX Acc No: N99-448137

Image processor for color digital copier - has compensation unit that changes content of compensating image data when second character edge area is determined to be edge area of first character edge area, and based on detected boundary

Patent Assignee: MINOLTA CAMERA KK (MIOC.)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11266367	A	19990928	JP 9868988	A	19980318	199952 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9868988 A 19980318

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11266367	A		36	H04N-001/409	

Abstract (Basic): JP 11266367 A

NOVELTY - A compensation unit changes the content of compensating image data when an edge area judging unit determines that a second character edge area is an edge area of a first character edge area, and based on the detected boundary of a character and background. DETAILED DESCRIPTION - A first character edge area judging unit detects a first character edge area from color image data. A boundary judging unit detects the boundary of a character and a background. A second character edge area judging unit detects the area across the first character edge area as a second character edge area. An edge area judging unit determines if the second character edge area is an edge area of the first character edge area at the time of character-boundary judging by the boundary judging unit.

USE - For color digital copier.

ADVANTAGE - Prevents omission of character by providing character edge judging process, thus improving reproducibility of character.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the block diagram of the image processor.

Dwg. 3/54

Title Terms: IMAGE; PROCESSOR; DIGITAL; COPY; COMPENSATE; UNIT; CHANGE; CONTENT; COMPENSATE; IMAGE; DATA; SECOND; CHARACTER; EDGE; AREA; DETERMINE; EDGE; AREA; FIRST; CHARACTER; EDGE; AREA; BASED; DETECT; BOUNDARY

Derwent Class: S06; T01; W02

International Patent Class (Main): H04N-001/409

International Patent Class (Additional): G06T-005/00; H04N-001/40

File Segment: EPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-266367

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 N 1/409
G 0 6 T 5/00
H 0 4 N 1/40

識別記号

F I

H 0 4 N 1/40 1 0 1 D
G 0 6 F 15/68 3 1 0 A
H 0 4 N 1/40 F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願平10-68988

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月18日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル

(72) 発明者 廣田 好彦

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 石黒 和宏

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

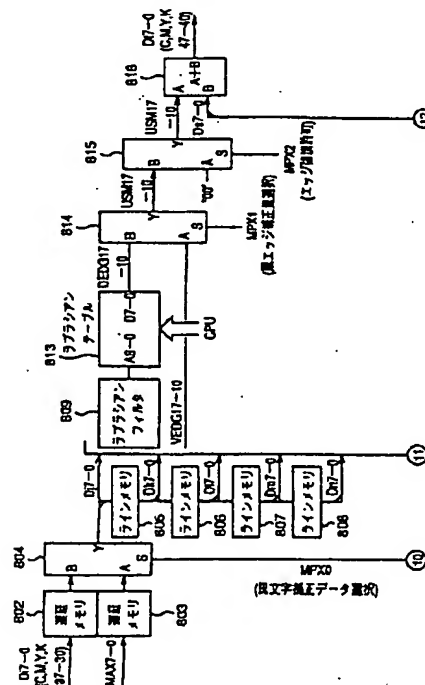
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 カラー原稿画像を読み取って再現する場合に、文字エッジの再現性を向上する。

【解決手段】 カラー画像データについて、文字／背景境界部を検出し、文字側であると判定された領域について、文字エッジで挟まれた領域について文字エッジ領域と判定し、それに基づいて画像を補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー画像データを入力し、入力されたカラー画像データから文字エッジ領域を判別し、画像形成に必要な画像データに変換する画像処理装置であって、
カラー画像データから第 1 の文字エッジ領域を判断する第 1 文字エッジ領域判定部と、
文字と背景の境界部を検出する境界判定部と、
第 1 文字エッジ領域判定部の検出結果を 2 次元に展開して、文字エッジ領域との判定結果で挟まれた領域を第 2 の文字エッジ領域と判断する第 2 文字エッジ領域判定部と、
境界判定部による文字／背景境界判定時に文字側と判断された画素では第 2 文字エッジ領域を、それ以外では第 1 文字エッジ領域をエッジ領域と判断するエッジ領域判定部と、
エッジ領域判定部による判断結果及び境界判定部による文字背景境界部の検出結果に基づいて、画像形成に必要な画像データに対する補正内容を変更する補正部とからなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載された画像処理装置において、

前記の補正部は、エッジ領域かつ文字側境界と判別された領域ではエッジ強調を行い、エッジ領域かつ背景側境界と判別された領域ではエッジ減衰処理をおこなうことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラー画像を入力して画像形成に必要な画像データに変換する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 カラー画像の再現において、入力カラー画像データから文字エッジを検出し、その結果に基づいてエッジ強調処理を制御することは、従来から一般的な画像データ処理技術になっている。しかし、この方法ではエッジ強調によって、背景部と文字部の階調コントラストは強調されて文字再現性は向上するが、文字周りはコントラスト強調によって白抜けが生じ、文字側は縁どりされた現象になってしまう。そこで、文字／背景の境界部を検出し、文字周辺部を検出し、文字周辺部では、周辺画素の最低濃度レベルを選択する方式が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 文字／背景の境界部を検出し、文字周辺部を検出し、文字周辺部では、周辺画素の最低濃度レベルを選択することにより、文字周辺部での白抜けは防止できたが、文字部での縁どりが問題として残っていた。すなわち、文字部でのエッジ強調処理による縁どりは、線幅が大きければさほどに違和感のな

い画像がえられるが、ある線幅では文字エッジ領域で挟まれた領域が 1、2 ドットぐらいになり、中抜け現象が生じ、逆に文字再現性が劣化してしまう。本発明の目的は、文字のエッジ部の再現性を向上した画像処理装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 中抜け現象を防止するために、1 度検出した文字エッジ部で挟まれた領域も文字エッジ部と判定することで画質が改善できる。しかし、これでは、文字と文字の間隔が狭い画像領域も文字エッジ部と判断してしまうため、エッジ強調によって文字どうしがくっついて再現されてしまう。本発明に係る画像処理装置は、カラー画像データを入力し、入力されたカラー画像データから文字エッジ領域を判別し、画像形成に必要な画像データに変換する画像処理装置であって、カラー画像データから第 1 の文字エッジ領域を判断する第 1 文字エッジ領域判定部と、文字と背景の境界部を検出する境界判定部と、第 1 文字エッジ領域判定部の検出結果を 2 次元に展開して、文字エッジ領域との判定結果で挟まれた領域を第 2 の文字エッジ領域と判断する第 2 文字エッジ領域判定部と、境界判定部による文字／背景境界判定時に文字側と判断された画素では第 2 文字エッジ領域を、それ以外では第 1 文字エッジ領域をエッジ領域と判断するエッジ領域判定部と、エッジ領域判定部による判断結果及び境界判定部による文字背景境界部の検出結果に基づいて、画像形成に必要な画像データに対する補正内容を変更する補正部とからなる。すなわち、文字／背景境界判別で文字側と判断された領域のみ、文字エッジで挟まれた領域を文字エッジ領域として検出でき、この結果に基づいて画像補正内容を変更する。これを用いて文字部でエッジ強調処理を行うことで、文字中、抜け現象が出ない画像補正が行える。好ましくは、前記の補正部は、エッジ領域かつ文字側境界と判別された領域ではエッジ強調を行い、エッジ領域かつ背景側境界と判別された領域ではエッジ減衰処理をおこなう。

【0005】

【発明の実施の形態】 以下、添付の図面を参照して発明の実施の形態を説明する。図 1 は、カラーデジタル複写機の全体構成を示す。この複写機は、自動原稿送り装置 100 と画像読み取り部 200 と画像形成部 300 から構成される。通常は自動原稿送り装置 100 により画像読み取り位置に搬送された原稿を画像読み取り部 200 で読み取り、読み取られた画像データを画像形成部 300 に転送し、画像を形成できる（複写機能）。またインターフェイス 207 により外部機器との接続が可能である。そのため画像読み取り部 200 で読み取った画像データを外部機器に出力したり（画像読み取り機能）、逆に外部機器から受け取った画像データを画像形成部 300 に送ることにより、画像を形成できる（プリンタ機能）。

【0006】次に、自動原稿送り装置100について説明する。自動原稿送り装置100は、原稿セットトレイ101にセットされた原稿を画像読み取り部200の画像読み取り位置に搬送し、画像読み取り終了後に原稿排出トレイ103上に排出する。原稿搬送の動作は操作パネル（図示しない）からの指令に従って行い、原稿排出の動作は画像読み取り装置200の読み取り終了信号に基づいて行う。複数枚の原稿がセットされている場合には、これらの制御信号が連続的に発生され、原稿搬送、読み取り、原稿排出の動作が効率よく行われる。

【0007】画像読み取り部200について説明すると、露光ランプ201により照射された原稿ガラス208上の原稿の反射光は、3枚のミラー群202によりレンズ203に導かれCCDセンサ204に結像する。露光ランプ201と第1ミラーはスキャナモータ209により矢印の方向へ倍率に応じた速度Vでスキャンすることにより原稿ガラス208上の原稿を全面にわたって走査することができる。また露光ランプ201と第1ミラーのスキャンに伴い、第2ミラーと第3ミラーは速度V/2で同方向へスキャンされる。露光ランプ201の位置はスキャナホームセンサ210とホーム位置からの移動量（モータのステップ数）により算出され、制御される。CCDセンサ204に入射した原稿の反射光はセンサ内で電気信号に変換され画像処理回路205により電気信号のアナログ処理、A/D変換、デジタル画像処理が行なわれた後、インターフェイス部207と画像形成部300へ送られる。原稿ガラス208の原稿読み取り位置とは別に白色のシェーディング補正板209が配置されており、原稿上の画像情報を読み取りに先立ち、シェーディング補正用の補正データを作成するため、シェーディング補正板209を読み取る。

【0008】次に、画像形成部300について説明する。まず、露光とイメージングについて説明する。画像読み取り部200またはインターフェイス207から送られてきた画像データは、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の印字用データに変換され、各露光ヘッドの制御部（図示せず）に送られる。各露光ヘッド制御部では送られてきた画像データの電気信号に応じてレーザーを発光させて、その光をポリゴンミラー301により1次元走査し、各イメージングユニット302c、302m、302y、302k内の感光体を露光する。各イメージングユニット内部には感光体を中心に電子写真プロセスを行なうために必要なエレメントが配置されている。C、M、Y、K用の各感光体が時計周りに回転することにより各画像形成プロセスが連続的に行なわれる。またこれらの画像形成に必要なイメージングユニットは各プロセスごとに一体化され、本体に着脱自在な構成になっている。各イメージングユニット内の感光体上の潜像は各色現像器により現像される。感光体上のトナー像は用紙搬送ベルト304内

に感光体と対向して設置された転写チャージャ303c、303m、303y、303kにより、用紙搬送ベルト304上の用紙に転写される。

【0009】次に、給紙／搬送／定着について説明する。転写される側の用紙は以下の順序で転写位置に供給されて画像をその上に形成する。給紙カセット群310a、310b、310cの中には様々なサイズの用紙がセットされており、所望の用紙サイズは各給紙カセット310a、310b、310cに取付けられている給紙ローラー312により搬送路へ供給される。搬送路へ供給された用紙は搬送ローラー対313により用紙搬送ベルト304へ送られる。ここではタイミングセンサ306により、用紙搬送ベルト304上の基準マークを検出し、搬送される用紙の搬送タイミング合わせが行われる。またイメージングユニットの最下流にはレジスト補正センサ312（主走査方向に3個）が配置されており、用紙搬送ベルト304上のレジストパターンを形成した際、このセンサによってC、M、Y、K画像の主・副の色ずれ量を検出し、プリントイメージ制御部（PIC部）での描画位置補正と画像歪み補正を行うことによって、ペーパー上のC、M、Y、K画像の色ずれを防止している。そして転写された用紙上のトナー像は定着ローラー対307により加熱され溶かされて用紙上に定着された後、排紙トレイ311へ排出される。また両面コピーの場合には、裏面の画像形成のため、定着ローラー対307により定着された用紙は用紙反転ユニット309により反転され、両面ユニット308により導かれ、両面ユニットから用紙を再給紙する。なお、用紙搬送ベルト304はベルト退避ローラー305の挙動により、C、M、Yの各イメージングユニットから退避でき、用紙搬送ベルト304と感光体が非接触状態にできる。そこで、モノクロ画像形成時にはC、M、Yの各イメージングユニットの駆動を停止することができるため、感光体や周辺プロセスの摩耗を削減することができる。

【0010】図2は、ポリゴンミラー301を含むレーザー光学系（LDヘッド）の上部からみた構成を示す。LDヘッドは、1ポリゴン4ビーム方式で構成されている。このため、各色の感光体をレーザーで露光する際、上流側の描画色であるC、Mは、下流側の描画色Y、Kに対して逆方向からの露光走査になる。このため、後述するが、プリントイメージ制御部において、上流側2色の走査方向に対して、鏡像処理を行い、この問題を解決している。

【0011】次に、画像読み取り部200の信号処理について説明する。図3と図4は画像読み取り部200における画像処理部205の全体ブロック図である。縮小型光学系によって原稿面からの反射光をCCDセンサ204に結像させて、R、G、Bの各色分解情報に光電変換されたアナログ信号を得る。A/D変換部401では、CCDセンサ204で光電変換された400dpiの

画像データを基準駆動パルス生成部411より転送されるタイミング信号によって、A/D変換器を用いてR、G、Bの色情報毎に8ビット(256階調)のデジタルデータに変換する。シェーディング補正部402では、R、G、Bデータの主走査方向の光量ムラをなくすため、各R、G、B毎に独立して、原稿読み取りに先立ってシェーディング補正用白色板209を読み取ったデータを内部のシェーディングメモリに基準データとして格納しておき、原稿走査時に逆数変換し、原稿情報の読み取りデータと乗算して、補正を行なう。

【0012】ライン間補正部403では、R、G、Bの各センサチップのスキャン方向の読み取り位置を合わせるためにスキャン速度(副走査倍率に依存)に応じて、内部のフィールドメモリを用いて、各色データをライン単位でディレイ制御する。光学レンズによって生じる色収差現象によって、主走査側の原稿端部側ほどR、G、Bに読み取り位相差が大きくなる。この影響によって、単なる色ずれ以外に後述するACS判定や黒文字判別で誤判定を引き起こす。そこで色収差補正部404では、R、G、Bの位相差を彩度情報に基づいて補正する。

【0013】変倍・移動処理部405では、R、G、Bデータ毎に変倍用ラインメモリを2個用いて、1ライン毎に入出力を交互動作させ、そのライト・リードタイミングを独立して制御することで主走査方向の変倍・移動処理を行う。すなわち、メモリ書き込み時データを間引くことで縮小を、メモリ読み出し時にデータを水増しして拡大を行っている。この制御において、変倍率に応じて縮小側ではメモリ書き込み前に、拡大側ではメモリ読み出し後に補間処理を行い、画像欠損やガタツキを防止している。このブロック上の制御とスキャン制御を組み合わせ、拡大と縮小だけでなく、センタリング・イメージリピート・拡大連写・緩急代縮小などを行なう。

【0014】ヒストグラム生成部412および自動カラー判定(ACS)部413では、原稿をコピーする動作に先立ち、予備スキャンして得られたR、G、Bデータから明度データ生成して、そのヒストグラムをメモリ(ヒストグラムメモリ)上に作成する一方、彩度データによって1ドット毎にカラードットか否かを判定し、原稿上512ドット角のメッシュ毎にカラードット数をメモリ上(ACSメモリ)に作成する。この結果に基づいて、コピー下地レベル自動制御(AE処理)およびカラーコピー動作かモノクロコピー動作かの自動カラー判定(ACS処理)をする。

【0015】ラインバッファ部414では、画像読み取り部200で読み取ったR、G、Bデータを1ライン分記憶できるメモリを有し、A/D変換部401でのCCDセンサの自動感度補正や自動クランプ補正のための画像解析用に画像データのモニタができる。また、紙幣認識部415では、原稿ガラス208上に紙幣などの有価証券が積載されコピー動作した場合に正常なコピー画像

ができないように、R、G、Bデータの領域切り出しを随時行い、パターンマッチングによって紙幣か否かを判断し、紙幣と判断した場合すぐに画像読み取り部200の読み取り動作および画像処理部205を制御するCPUがプリントイメージ制御部側に対して、黒べた塗りつぶし信号(-PNT="L")を出力して、プリントイメージ制御部側でKデータを黒べたに切替えて正常コピーを禁止している。

【0016】HVC変換部422では、データセクタ421を介して入力されたR、G、Bデータから3*3の行列演算によって、明度(Vデータ)および色差信号(Cr、Cbデータ)に一旦変換する。次にAE処理部423で前記した下地レベル制御値に基づいてVデータを補正し、操作パネル上で設定された彩度レベルおよび色相レベルに応じてCr、Cbデータの補正を行なう。この後、逆HVC変換部424で3*3の逆行列演算をおこない、R、G、Bデータに再変換する。

【0017】色補正部では、LOG補正部431で各R、G、Bデータを濃度データ(DR、DG、DBデータ)に変換後、墨抽出部432でDR、DG、DBデータの最小色レベルを原稿下色成分として検出し、同時にR、G、Bデータの最大色と最小色の階調レベル差を原稿彩度データとして検出する。DR、DG、DBデータは、マスキング演算部433で3*6の非線型行列演算処理がされて、プリンタのカラータナーにマッチングした色データ(C、M、Y、Kデータ)に変換される。

【0018】下色除去・墨加刷処理部(UCR・BP処理部)434では、前述した原稿下色成分(Min(R、G、B))に対して、原稿彩度データに応じたUCR・BP係数を算出して、乗算処理によってUCR・BP量を決定し、マスキング演算後のC、M、Yデータから下色除去量(UCR)を差分して、C、M、Yデータを算出し、BP量=Kデータを算出する。また、モノクロデータ生成部435では、R、G、Bデータから明度成分を作成し、LOG補正してブラックデータ(DVデータ)として出力する。最後に色データ選択部436でカラーコピー用画像であるC、M、Y、Kデータとモノクロコピー用画像であるDVデータ(C、M、Yは白)を選択する。

【0019】領域判別部441では、データセクタ441を介して入力されたR、G、Bデータより最小色(Min(R、G、B))と最大色と最小色との差(Max(R、G、B)-Min(R、G、B))検出し、黒文字判別・色文字判別・網点判別など行う。また、黒文字判別時の文字エッジ補正を行い、判別結果とともに文字エッジ再生部451に転送する。同時にプリントイメージ制御部側およびプリントヘッド制御部側に対して、階調再現方法を切り替えるための属性信号を作成して転送する。

【0020】文字エッジ再生部451では、領域判別結

果から色補正部からのC、M、Y、Kデータに対して、各判別領域に適した補正処理（エッジ強調・スムージング・文字エッジ除去）を行なう。最後に、シャープネス・ガンマ・カラーバランス調整部452は、操作パネル上で指定されたシャープネス・カラーバランス・ガンマレベルに応じてC、M、Y、Kデータの画像補正を行い、階調再現属性信号-LIMOSをプリントイメージ制御インターフェース453に転送する。また、C、M、Y、Kデータを、データセレクト461を介して画像インターフェース部462へ送る。画像インターフェース部462では、外部装置と画像入出力を行なう。動作は、R、G、Bデータの同時入出力とC、M、Y、Kデータの面順次入出力が可能であり、外部装置側はスキャナ機能やプリンタ機能としてカラー複写機を利用できる。

【0021】本システムは、1スキャン4色同時カラー出力の複写機である。図5と図6は、システム構成とプリントイメージ制御部のブロックの関連を示す。この図のように画像読み取り部200からのC、M、Y、Kデータは、1スキャン動作によって同時にプリントイメージ制御部側に転送されてくる。したがって、プリントイメージ制御部側の処理は、C、M、Yデータごとの並列動作が基本になる。本システムでは、C、M、Y、Kトナー成分を、用紙搬送ベルト304上に給紙されたペーパー上に色ずれなく画像を転写する必要がある。しかし、図7に図式的に示すように各種の要因により色ずれが生じる。C、M、Y、Kの各トナーの現像タイミングは、各色の感光体が用紙搬送ベルト304に対してほぼ等間隔で配置されているため、感光体の間隔に応じた時間だけずれて行われる。したがって、副走査遅延モジュールを用いて、C、M、Y、K毎に副走査方向に感光体間隔に応じた量だけ遅延制御をする。しかし、(a)に示すように、副走査方向にたとえばCの描画位置がずれると、色ずれが生じる。また、1ポリゴンミラー4ビームによるレーザー走査によって感光体上に画像を潜像させるため、最初の2色(C、M)と後半の2色(Y、K)では、ラストスキャン方向が逆になるが、この鏡像関係によりずれが生じる(f)。この他にも各色のレーザー走査による主走査方向印字開始位置ずれ(e)・主走査倍率歪み(d)・副走査方向のボー歪み(c)や感光体配置とレーザー走査の平行度ずれによるスキュー歪み(b)が生じ、色ずれ原因になる。これらの現象をC、M、Y、Kデータに対して、位置補正や画像補正を行なうことで色ずれを防止している。

【0022】これらの補正処理を行なうのが図8に示すプリントイメージ制御部である。まず、画像処理部205から転送されたC、M、Y、Kの画像データは、階調再現部500に入力される。ここでは、-LIMOS信号(階調再現属性信号)に応じて、文字分離型多値誤差拡散方式にてC、M、Y、Kデータの階調レベルを8ビ

ットから3ビットの擬似256階調データに変換する。次に、描画位置制御部510において、各感光体間隔(図1参照)に応じた現像タイミングのずれを補正するため、最下流に配置されているK現像ユニットでの描画位置をペーパー基準にK成分の位置補正をし、他の色成分はK成分に対して副走査側の位置補正を行う。次に、レーザー走査方向の違いと主走査開始位置ずれを補正するため、C、M像は主走査鏡像処理を行い、副走査と同様にペーパー基準に対してK成分位置を補正し、他の色はK成分に対して位置を補正する。また、フレームメモリ部520は、両面コピー時に表面側の画像を前もって記憶しておく必要があるため、階調再現部500からのデータを記憶するA3の1面分のメモリユニットを搭載している。

【0023】テストデータ生成部530で作成されたレジスト検出用テストパターンデータを用紙搬送ベルト304上にC、M、Y、K同時に転写させ、最下流のK現像ユニットのさらに下流側に配置されたレジスト検出センサ312によって、K成分に対するC、M、Y成分の色ずれ量を検出する。この色ずれ検出結果に基づいて、画像歪み補正部540では、図9に図式的に示すように、C、M、Y成分の主走査倍率歪みと副走査のボー歪みとスキュー歪みを濃度分配処理による補間処理によって補正する。また、K画像だけ、描画位置制御部510からのデータを256階調レベルにデコード化し、前記した紙幣認識結果に基づいて、黒けたデータとの選択が行われる。最後に補正されたC、M、Y、Kデータをプリントイメージング制御部・プリントヘッド制御部インターフェース部でペーパー基準の画像位置にシフトし、プリントヘッド制御部に転送して、画像再現を行なう。なお、基準位置信号生成部550は、各種入力信号を基に各種基準位置信号を発生する。

【0024】図10はプリントヘッド制御部を示す。ここでは、電子写真プロセスによるガンマ特性による階調歪みをガンマ補正テーブル320により補正し、次に、D/Aコンバータ321により各階調レベルのD/A変換をする。各色の最上位ビットは、画像読み取り部から転送された-LIMOS信号(階調再現属性信号)に対応していて、光変調方式は、この階調再現属性信号によりスイッチ326で切り替えられる。最上位ビットが、"L"(=文字エッジ部)の時は、1ドット用リファレンス信号322と比較器323で比較する1ドット周期のパルス幅変調(PWM)により、"H"(=連続階調部)の時は、2ドット用リファレンス信号324と比較器325で比較する2ドット周期のパルス幅変調によりLD駆動信号を発生し、これにより半導体レーザーを駆動して、各感光体上に画像を露光して階調表現をおこなう。この時、2ドットパルス幅変調は、画像の粒状性が向上するように45°方向のスクリーン角を設定している。ここでは、文字エッジ部は解像度を優先した文字切

れない1ドットパルス幅変調によって再現し、その他の領域については、2ドットパルス幅変調と45°スクリーン角変調による画像ノイズに強い粒状性に優れた滑らかな階調再現を自動的にを行っている。後で詳細に説明するように、画像読み取り部200で得られた領域判別結果から文字エッジ再生部451で最適な画像補正処理を行い、プリントイメージ制御部の階調再現部で階調属性信号による文字エッジか否かによって、多値誤差拡散処理と単純な量子化処理を切替える。最後にプリントヘッド制御部で感光体上の光変調方式を自動的に切替えて、画像の品質向上を図っている。

-NPAREA="L" → R, G, B₉₇₋₉₀ = 255 - R, G, B₈₇₋₈₀

-NPAREA="H" → R, G, B₉₇₋₉₀ = R, G, B₈₇₋₈₀

【0026】次に、R, G, Bデータは原稿反射率に対してリニアに変化する信号であるから、これをR, G, B-LOG_TABLE602に入力して、濃度変化にリニアに反応する濃度データDR, DG, DB₇₋₀に変換する。変換式は以下のようになる。

$$D_{7-0} = \{-\log(Wh * (A_{7-0}/256)) - D_{min}\} * 256 / (D_{max} - D_{min})$$

ここにD_{max}は最大濃度レンジであり、D_{min}は最小濃度レンジであり、Whはシェーディング補正部402における基準原稿反射率である。

【0027】また、明度生成部603において、モノクロ再現時の階調信号V₉₇₋₉₀を作成するため、R, G, Bデータから以下の式に基づいて算出する。

$$V_{97-90} = Ra * R_{97-90} + Ga * G_{97-90} + Ba * B_{97-90}$$

ここで、Ra, Ga, Baは色補正制御部604にて設定されるR, G, B混合比のパラメータである。一般的には、Ra=0.3、Ga=0.6、Ba=0.1に設定し、比視感度分布に近似した明度データにしておく。V₉₇₋₉₀は、R, G, Bデータ同様にLOG補正のため、V-LOG_TABLE605に入力され、濃度データDV₇₋₀に変換される。DV₇₋₀は、モノクロ再現時の色を決定するC, M, Y, K比率データMC, MM, M

$$UCR_{7-0} (UCR量) = MIN(DR, DG, DB) * \alpha(W) / 256$$

$$BP_{7-0} (BP量) = MIN(DR, DG, DB) * \beta(W) / 256 - k$$

と表わせる。差分は、引算回路614により行われる。ここで、読み取ったR, G, Bデータが無彩色(白・黒)であれば、すなわち彩度信号W₉₇₋₉₀が小さければ、プリンタ側で再現する際に、Kトナー単色で再現した方がトナー付着量が少なく、より黒らしく引き締まって見える。したがって、このような場合は $\alpha(W) / \beta(W)$ 値を大きくして、UCR/BP量を多くすることが望ましい。また、有彩色では、 $\alpha(W)$ 、 $\beta(W)$ 値が大きいと逆に濁った色再現になる。つまり、彩度信号W₉₇₋₉₀が大きい場合は、 $\alpha(W) / \beta(W)$ 値を小さくしている。上記のように彩度信号W₉₇₋₉₀に応じて、 $\alpha(W)$ はUCR_TABLE609で、 $\beta(W)$ はB

【0025】図11～図13は、色補正部を示す。なお、図13は、図12に示した部分に供給される信号を示す。色補正部とは、LOG補正部431、墨量抽出部432、マスキング演算部433、墨加刷下色除去部434および色データ選択部436の画像補正処理の総称である。色補正部のネガポジ反転部601では、入力されたR, G, BデータR, G, B₈₇₋₈₀をCPUが色補正制御部を介して設定したネガポジ反転エリア信号-NPAREAの状態に応じて、以下のように出力データR, G, B₉₇₋₉₀を制御し、ネガポジ反転処理を行う。

Y, MK₇₋₀と乗算処理され、モノクロ再現用の色分解データC, M, Y, K₁₇₋₁₀を決定する。たとえば、赤色のモノクロ再現がしたければ、MC₇₋₀=MK₇₋₀=0、MM₇₋₀=MY₇₋₀=128を設定すればよい。

【0028】一方、R, G, Bデータの最大色と最小色の差を回路606～608により算出し、彩度データW₉₇₋₉₀として、UCR/BP_TABLE609、610に入力する。このテーブルはUCR/BP処理時の下色除去量と墨加刷量をW₉₇₋₉₀の状態に応じて制御するものである。ここで、下色除去操作を行う。すなわち、LOG補正後のDR, DG, DBデータから最小値回路611により最小色(MIN(DR, DG, DB))を検出し、そのデータを墨基本量として、ある割合(BP量)をKデータとして扱い、乗算回路612、613により、プリンタ部での黒トナーを加える(墨加刷操作)とともに、墨基本量のある割合(UCR量)をDR, DG, DBからマスキング演算したC, M, Yデータより減ずる。UCR/BP_TABLE609、610の出力は、この割合を制御しているもので、W₉₇₋₉₀の関数で定義されている。UCR_TABLEの出力を $\alpha(W)$ 、BP_TABLEの出力 $\beta(W)$ とし、色補正制御部からのKデータ差分量SB₇₋₀をkとすると、

P_TABLE610で最適制御を行っている。

【0029】また、墨基本量であるMIN(DR, DG, DB)を算出する際、DR, DG, DBの最大色データであるMAX(DR, DG, DB)も最大値回路615により同時に算出する。このデータMAX₇₋₀は、次段の文字エッジ再生部に転送され、黒文字判別領域でのBP量にK成分に替わる黒文字補正データとして使用される。LOG補正されたDR, DG, DB₇₋₀は、プリンタ側の色トナーの分光分布に近似して、色再現性を向上させるため、マスキング演算部433に転送される。マスキング演算部433では、色補正制御部604から入力されるマスキング係数を用いて、近似精度を向

上させるため、DR、DG、DBの非線形項であるDR
*DG、DG*DB、DB*DRを加えた非線形マスク

ング処理を行って、C、M、Yデータに変換している。
【数1】

$$\begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} DR \\ DG \\ DB \\ DR*DG/256 \\ DG*DB/256 \\ DB*DR/256 \end{pmatrix}$$

これらのマスク係数は、画像形成部300で作成されたテストカラープリントを画像読み取り部200で読み取り、両部のデータ差が最小になるように実験的に求める。

【0030】次に、UCR処理部434で前述したUCR量をマスク演算後のC、M、Yデータより減算し、BP量=Kデータとともにカラーコピー時の色分解データC、M、Y、K₂₇₋₂₀として出力する。以下、色データ選択部436で、モノクロ画像エリア（-MCAAREA="L"）ならば、モノクロ再現用色分解データC、M、Y、K₁₇₋₁₀に置換し、画像イレースエリア（-CLRAREA="L"）ならば、各C、M、Y、Kデータを"0"に置換し、画像インターフェイス部461から転送された面順次C、M、Y、Kデータ入力を選択する時（-IFSEL1="L"）は、CM、Y、KデータをIFD₇₋₀に置換後、文字エッジ再生部451に色分解データC、M、Y、K₃₇₋₃₀を前述の黒文字補正データMAX₇₋₀とともに転送する。

【0031】図14と図15は、領域判別部441を示す。逆HVC変換部424から転送されたR、G、BデータR、G、B₈₇₋₈₀について、黒文字判別・色文字判別・網点判別・階調再現切替えなどの領域判別処理が行われる。まず、領域判別に必要な明度成分と彩度成分の抽出を説明する。文字部のエッジ検出や網点判別時の孤立点検出に必要な明度成分として、入力されたR、G、B信号の最小色Min₇₋₀を用いる。最小値Min₇₋₀は最小値回路701により得られる。最小色Min₇₋₀を用いるのは、原稿上の色に影響を受けない判別を行なうためである。たとえば、黒色の文字があれば、R、G、B信号はいずれも階調レベルはほぼ同じ値で低い。赤色の文字では、R信号は明るく、G、B信号が暗い。したがって、R、G、B信号の最小値であれば、赤文字も黒文字も文字濃度のみ依存して、ほぼ同様の明度レベルで反応する。これによって、様々な原稿上の色による文字判定や網点判定が行える。また、最大値回路92により得られるR、G、Bデータの最大色と最小色の差W₈₇₋₈₀（すなわちMax（R、G、B）-Min（R、G、B））を引算回路703により求めて、黒文字判別に必要な原稿彩度の判定（黒か否か）は、差W₈₇₋₈₀に基づいて行われる。

【0032】次に、領域判別部441における黒文字判別処理を説明する。黒文字判別処理の内容は、文字の判定（エッジ判定）・黒の判定・黒文字判別の誤判定防止・黒エッジ補正信号の生成に大別される。まず、文字（エッジ）の判定を説明する。明度成分であるMin₈₇₋₈₀は、ラインメモリ704~707を用いて、5ドット*5ラインの2次元マトリクス上に展開されて、それぞれ1次微分フィルタ708、2次微分フィルタ709、文字/背景境界識別部710、黒エッジ補正フィルタ711および孤立点検出フィルタ712に入力される。

【0033】1次微分フィルタ708では、図16に示すように主走査方向と副走査方向で独立して注目画素（中心画素）前後の傾きを検出し、それぞれの絶対値の加算値を1次微分エッジ量FL₁₇₋₁₀として出力する。2次微分フィルタ709では、図17に示すように縦・横・斜め方向の注目画素に対する2次微分値を独立して求め、それぞれの絶対値の最大値を2次微分エッジ量FL₂₇₋₂₀として出力する。コンパレータ713、714は各エッジ量をエッジリファレンスデータEDGREF₁₇₋₁₀、EDGREF₂₇₋₂₀と比較して、どちらかがリファレンスレベルより大きければ、バッファ回路715をへて文字エッジ部として-FLON="1"を出力する。

【0034】文字背景境界識別部710では、図18に示すように、4方向の2次微分フィルタの積分値（平均値）を求め、その符号が"L"であればエッジが文字側（以下、内エッジという）にあると識別し、"H"であれば背景側（以下、外エッジという）にあると識別し、-FLAREAを出力する。信号-FLAREAは、所定ラインだけ遅延され、文字エッジ再生部に対して、文字/背景境界識別信号-INEDGとして出力される。文字エッジ部検出に2つの微分フィルタを用いる理由は次のとおりである。図19に示すように、1次微分フィルタ708は、注目画素の前後の画素の階調差を検出するもので、ラインと背景の境界付近をエッジと判断する。2次微分フィルタ709は、注目画素とその前後画素の階調レベル差の和を検出するもので、ラインと背景の境界付近の前後で符号が反転して検出され、細い線ではラインそのものをエッジと検出する。したがって2種のフィルタの組み合わせで細線から太線まで連続的に文字エ

ッジと判断できる。さらに2次微分のエッジと背景の境界付近での符号変化によって、その境界を判断できる。

【0035】いったんエッジ検出をした信号-FLONは、クロージング処理部716に転送される。クロージング処理は、3ドット*3ラインのマトリクスを利用して、まず-FLON="L"（文字側エッジ）の結果を太らせる。この太らせ処理では、3*3のマトリクス内に1個でも-FLON="L"のドットが存在すれば、中心ドットの-FLONの結果を強制的に"L"に置換する。つまり-FLON="L"の結果を前後1ドットおよび1ライン太らせる。図20の上部に示された3つの例では、-FLON="H"（背景側エッジ）のドットが主走査方向に1ドット、2ドット、3ドットつづく場合を示す。これらの例では、太らせ処理の後で-FLON="L"の領域が1ドット拡大されている。次に、太らせ処理後のエッジ判定結果を、再度3ドット*3ラインのマトリクスに展開して、逆に細らせ処理を行う。これは、3*3のマトリクス内に1ドットでも文字側エッジでないドット（-FLON="H"）があれば、強制的に"H"に置換する。つまり、太らせ処理の逆で、-FLON="L"の結果を前後1ドットおよび1ライン細らせる。こうすることによって、図20に示すように主・副走査方向に2ドット以下の間隔で文字側エッジでない（-FLON="H"）と判断した場合に限り、文字エッジ部（-FLON="L"）に変換することができる。

【0036】この文字エッジクロージング処理後の結果（処理はマトリクス展開分の2ライン遅延する。）とクロージング処理前の結果を単に2ライン遅延した結果のいずれかをセレクタ717で文字・背景境界識別信号（-FLAREA）によって選択する。すなわち、内側エッジ部（-FLAREA="L"）では、クロージング処理した文字エッジ判定結果を、外側エッジ（-FLAREA="H"）では、クロージングしていない文字判定結果を最終的な文字エッジ信号として、所定のライン遅延後に-EDG信号を文字エッジ再生部451に転送する。

【0037】この処理は以下の目的のため行う。文字エッジ部と判定した画素は、後述するが文字エッジ再生部451でエッジが強調される。このとき、エッジ強調によって文字を縁取りさせてコントラストを強調していることになる。しかし、文字幅が5~7ドットぐらいであると、文字中央部で1、2ドットエッジ強調されない画素が存在し、文字再現時に中抜けしたような印象を与えてしまう（図21参照）。そこで、文字エッジ部で主・副走査方向に前後2ドット以内で囲まれた画素はエッジ強調をするように内側エッジ部に限り文字エッジ部として判断を修正するようにしている。これにより、中抜け現象がなくなり、文字再現性が向上した。しかし、外側エッジに対しても行うとラインペアなどライン間で挟まれた領域の画像がつぶれてしまう。

【0038】次に、領域判別部441における黒の判定を説明する。画像が黒か否かは、前述したR、G、Bデータの最大色と最小色の差 W_{87-80} と最小色データMIN $_{87-80}$ から彩度リファレンステーブル720にて変換した彩度リファレンスデータWREF $_{7-0}$ との比較によって、決定する。彩度リファレンステーブル720は、図22に示すように低明度側や高明度側でリファレンスを小さくし、かつある明度レベル以上では0にしており、 W_{87-80} との比較で明度レベルによって黒の判定レベルを変え、ある明度以上は背景（下地）なので黒判定を全くしないようにしている。これによって文字エッジ部（階調レベルとしては中間レベル）でR、G、Bデータのわずかな位相差による彩度差の拡大に対応する一方、明度レベルの判定も一括して行う。このテーブルはCPUによって設定されるが、前段のAE処理部での下地レベル調整値によって内容は可変される。WREF $_{7-0}$ と W_{87-80} との比較はコンパレータ721によって行われ、黒（ $WREF_{7-0} > W_{87-80}$ ）ならば-BK="L"を出力し、エッジ検出側との遅延量を合わせるため4ライン遅延後に、クロージング処理後の文字エッジ判定結果が"L"であれば、黒文字エッジ部として-BKEG="L"と一旦判断する。

【0039】次に、領域判別部441における黒文字誤判定防止を説明する。前述した黒文字判別だけでは、彩度の低い（緑、青紫などの）文字エッジ部において誤判定することがある。そこで、色べたドットを検出し、その個数が大きいエリアの中心画素が黒文字と判断していれば、その結果を取り消す。まず、 W_{87-80} をコンパレータ722でCPUが設定する彩度リファレンスデータWREF $_{17-10}$ と比較し、高彩度（ $W_{87-80} > WREF_{17-10}$ ）であれば、WH="L"とする。コンパレータ723では、MIN $_{87-80}$ とCPUが設定する明度リファレンスデータVREF $_{17-10}$ と比較し、低明度（MIN $_{87-80} < VREF_{17-10}$ ）であれば、-VL="L"とする。-VL="L"かつWH="L"であって、エッジ検出側で非エッジ部（-FLON="H"）と判断された画素は、色べた画素として-CAN="L"と判断する。これを回路714で、9ドット*9ラインのマトリクスに展開し、そのマトリクス内の-CAN="L"のドットの個数を求める。その値CANCNT $_{7-0}$ とCPUが設定するカウントリファレンス値CNTREF $_{17-10}$ とをコンパレータ725で比較し、色べたドットの個数が多ければ（CANCNT $_{7-0} > CNTREF_{17-10}$ ）、-BKEGON="H"として一旦判断した黒文字判別結果（-BKEG="L"）を取り消す。一方、個数が小さければ許可し、最終的な黒文字判別結果（-PAPA="L"）として文字エッジ再生部に転送する。

【0040】次に、領域判別部441における黒エッジ補正信号の生成を説明する。黒エッジ補正フィルタ712では、図23に示すようにR、G、Bデータの最小色M

IN87-80を4方向の2次微分フィルタに入力し、それぞれ独立に得られた各方向のフィルタ結果を"0"にクリップする。(負の値は"0"にクリップする。) 最大値回路730により各方向の結果の最大値を黒エッジ補正データFL37-30として、黒エッジ補正テーブル731に入力し、そのテーブル変換結果をVEDG7-0として、所定のライン遅延後、文字エッジ再生部に黒文字用エッジ補正データとして出力し、黒文字エッジのエッジ強調量として活用する。ここで、4方向の2次微分フィルタの最大値をエッジ補正データとしているのは、黒文字コピーのジェネレーション特性を向上させるためである。図24に例を示すように、45°方向の2次微分フィルタでエッジ強調をすると、ラインが90°クロスした交差点でクロス点切れ現象が生じる。ジェネレーション(孫コピー)をしていくとクロス点でのライン切れが顕著になり、文字が読みづらくなる。また0°/90°方向の2次微分フィルタでエッジ強調をすると、ラインが90°クロスした交差点が中ぬけしてしまい、これもジェネレーション特性上好ましくない。この現象による画像劣化現象を防止するために、4方向のフィルタ結果の最大値をエッジ補正量としている。

【0041】また、黒文字用のエッジ補正信号をR、G、Bデータの最小色より求める理由は、R、G、Bが明度情報であるため、LOG補正後のC、M、Y、Kデータよりもフィルタのエッジ変化量が、より強く文字エッジを強調したい下地レベル(白地)に対して敏感に反応し、かつあまり強く強調したくない高濃度側レベルに対して鈍感に反応するためである。なお、黒エッジ補正テーブル731は、黒文字エッジ強調する際、エッジ強調量が適正な値になるようにフィルタデータFL37-30を変換するために設けられ、その内容はCPUによって設定される。また、一般的にエッジ強調に使用されるラブラシアン・フィルタは2次微分フィルタの反転型フィルタである。文字エッジ再生部でエッジ強調すべき画像データは、C、M、Y、Kの濃度データであり、明度データMIN87-80とは反転の関係(白・黒の階調レベルが反対)のため、ここでは2次微分型のフィルタで良い。

【0042】次に、領域判別部441における網点判別を説明する。孤立点検出フィルタ711にエッジ検出処理と同様にR、G、Bデータの最小色MIN87-80を入力し、図25に示すように、5ドット*5ラインのマトリクス741に展開した後に、各画素が網点印刷内の網点中心画素の画像分布と同様の孤立点か否かを、孤立点条件判定部742で判別する。孤立点検出フィルタ711では、網点印刷の谷(白孤立点)または山(黒孤立点)かを判断するため、2種の孤立点条件に一致しているかを判断している。(条件1) 中心画素X33の階調レベルがその周辺8画素の階調レベルのいずれにも高い(白孤立点条件)あるいは低い(黒孤立点条件)すなわち、

$$X_{33} \geq \text{MAX}(X_{12}, X_{23}, X_{24}, X_{32}, X_{34}, X_{42}, X_{43}, X_{44})$$

かつ

$$X_{33} \leq \text{MIN}(X_{12}, X_{23}, X_{24}, X_{32}, X_{34}, X_{42}, X_{43}, X_{44})$$

(条件2) 中心画素Xの階調レベルが周辺8方向の階調分布の平均レベルのいずれにもあるレベル分以上高い(白孤立点条件)あるいはあるレベルより低い(黒孤立点条件)、すなわち、

$$X_{33} > \text{MAX}(X_{11}+X_{12}, X_{13}+X_{23}, X_{15}+X_{24}, X_{31}+X_{32}, X_{34}+X_{35}, X_{51}+X_{42}, X_{53}+X_{43}, X_{55}+X_{44})/2 + \text{AMIREF7-0}$$

かつ

$$X_{33} > \text{MIN}(X_{11}+X_{12}, X_{13}+X_{23}, X_{15}+X_{24}, X_{31}+X_{32}, X_{34}+X_{35}, X_{51}+X_{42}, X_{53}+X_{43}, X_{55}+X_{44})/2 - \text{AMIREF7-0}$$

ここで、孤立点条件の決定する孤立点リファレンスデータAMIREF7-0は、CPUが設定する画像パラメータである。上記の2種の条件を満足した画素を白孤立点(-WAMI="L")あるいは黒孤立点(-KAMI="L")として、次段に対して転送する。

【0043】2種の孤立点情報は、次にそれぞれ41ドット*9ラインのマトリクスに展開される。ここでは、黒文字誤判定防止用に-CAN信号の"L"ドット個数をカウントしたのと同様に、カウンタ743、744がそれぞれ-WAMIと-KAMIの"L"ドット個数をカウントする。そのカウント値がWCNT7-0とKCNT7-0である。(255以上のカウント値の場合は255でクリップしている。) 白・黒の孤立点個数データWCNT7-0、KCNT7-0をコンパレータ745、746でCPUが設定する孤立点個数リファレンスデータCNTREF27-20と平行して比較し、どちらかの個数が大きければ網点印刷画像と判断して、AMI1="L"を出力する。すなわち、網点画像内の網点と同様の画像分布を示す画素(-WAMI="L"または-KAMI="L")の数が、ある単位面積(41ドット*9ライン)内にある一定値CNTREF27-20以上存在することが網点判別の条件である。

【0044】ここで、孤立点個数リファレンスCNTREF27-20の概略値を述べておく。本システムの画像読み取り条件は、400dpiであるから、網点印刷の印刷条件が45°スクリーン角、Wスクリーン線数とすると、1インチ四方(400*400ドット)の面積には、網点個数が少なくとも2*(W/SQRT(2))²個存在する。したがって、

$$\text{CNTREF}_{27-20} = (369/160000) * W^2$$

となり、W=100ならば、23である。これは、孤立点検出フィルタ711で100%の精度で網点画素を検出できた場合の値であるため、実際にはこの計算値よりもやや低い値が適正値となる。このリファレンス値は、

コピーの拡大・縮小率によっても変更する必要があり、拡大側では、単位面積あたりの孤立点個数が少ないため、等倍時よりもCNTREF₂₇₋₂₀は小さく、縮小側では逆に大きくしている。

【0045】孤立点検出フィルタ711が網点画素を孤立点と判断しにくい状態は、網点のスクリーン線数があらか（網点間隔が大きく）かつ網点面積率が50%付近のような印刷画像である。具体的には、スクリーン線数65～85ぐらいの中間濃度網点印刷ということになる。印刷原稿の中間濃度とは、網点面積率が50%前後であるため、孤立点検出フィルタ711からみれば、白と黒の孤立点がほぼ均等に混在している状態になる。したがって、その孤立点個数もどちらも（白側も黒側も）ほぼ同数で、上記のCNTREF₂₇₋₂₀の値に達しない状態が存在する。このため、従来では網点印刷内の中間濃度付近で網点と判別したり、判別しなかったりし、この影響で画像ノイズを発生させることがあった。この点を改善するため、白孤立点数WCNT₇₋₀と黒孤立点数KCNT₇₋₀の和をとり、コンパレータ747にて、もう1つの孤立点個数リファレンスデータCNTREF₃₇₋₃₀と比較して、網点印刷画像か否かを判断する処理を追加している。

【0046】いったん網点（-AMI="L"）か否か（-AMI="H"）を判断した後、-AMI₁信号は8種の遅延ブロックに入力され、所定のラインおよびドットの遅延制御がされ、各網点結果-AMI₁₋₉のいずれかが"L"すなわち網点であれば、原稿が網点印刷であると判断して、-AMIOUT="L"を次段の文字エッジ再生部に転送する。この意味するところは、図26に示すように判断すべき中心画素に即してずらした領域の孤立点個数のいずれかがある個数レベルに達しているか否かを判断することにある。したがって、原稿内に網点印刷部が混在していてもその境界付近で網点判別精度が落ちないように工夫している。

【0047】以上が領域判別部441の処理の内容であるが、図14と図15に示すブロック図において、各判別に必要な信号が互いに同期をとるため、所定のラインまたはドット数の遅延制御をしている。たとえば、網点判別では、ラインメモリによって2ライン、次に孤立点のカウントによって4ライン、さらに中心画素からの判別領域をずらすのに4ライン、入力R、G、Bデータに対して、判別結果出力-AMIOUTが合計10ライン遅れる。黒文字判別では、ラインメモリによって2ライン、クロージング処理によって2ライン、誤判定防止用の-CAN信号カウント結果と同期をとるために2ライン、そして網点結果との同期をとるために4ライン遅らすことで、入力R、G、Bデータに対して、判別結果出力-PAPAが合計10ライン遅れとしている。このように各判別結果、（-EDG=文字エッジ識別信号、-PAPA=黒文字判別信号、-INEDG=文字/背景境

界識別信号、-AMIOUT=網点判別信号、VEDG₇₋₀=黒エッジ補正信号）は、互いに出力位置の位相ずれがないように遅延制御されて、次段の文字エッジ再生部451に転送される。

【0048】図27と図28は、文字エッジ再生部451を示す。文字エッジ再生部451は、色補正後のC、M、Y、Kデータに対して、領域判別部441で判別した結果に応じた最適な画像補正処理を行う。C、M、Y、Kごとに並列処理がされるが、画像補正の内容によって、C、M、Y信号は同一処理がなされ、K信号は異なる処理がなされる。領域判別結果は、文字エッジ再生制御部810に入力され、文字エッジ再生部451での補正処理を切替える選択信号に変換される。この変換内容は、領域判別結果とともに入力される原稿モード信号MODE₃₋₀およびモノクロ画像エリア信号-MCAREAの状態によって変更される。原稿モード信号は、原稿ガラス上に積載された原稿を操作パネルよりユーザーが指定するもので、文字モード・地図モード・文字写真モード・印画紙写真モード・印刷写真モードなどの他、オプションであるフィルムプロジェクタ時のネガフィルムモード・ポジフィルムモードや外部接続された機器からの画像入力モード（プリンタ機能）などがある。ここでは、一般的な文字写真モードについて説明する。

【0049】まず、文字エッジ再生部451の構成について説明する。色補正部でR、G、BデータからC、M、Y、Kデータに変換・補正されたデータDi₇₋₀（C、M、Y、K₃₇₋₃₀）とR、G、BデータのLOG補正後の最大色データMAX₇₋₀は、領域判別結果と同期をとるため、遅延メモリ802、803に入力され、セレクト804によって各色毎にDi₇₋₀かMAX₇₋₀を選択する。MAX₇₋₀は黒文字補正データで黒文字判別した領域に対して、通常のK画像データに代わって選択される信号である。セレクト804の出力Di₇₋₀は、5ライン*5ドットのマトリクスに展開するため、4個の従属接続されたラインメモリ805～808に入力される。ラインメモリからの5ライン分のデータ（Dj、Dk、Dl、Dm、Dn₇₋₀）は、ラブラシアンフィルタ809、5ドット*5ラインMinフィルタ810、シャープネス調整部811に入力される。操作パネルより設定されたシャープネスレベルに応じたシャープネス設定信号SD₂₋₀の状態に応じて、所定のシャープネス調整画像をセレクト812において選択し、各C、M、Y、Kデータ毎にDo₇₋₀を出力する。

【0050】5ドット*5ラインMinフィルタ810では、5*5の2次元上に展開されたデータから最小階調レベルのデータを各色毎に選択し、Dq₇₋₀を出力する。これは、黒文字判別時に色成分（C、M、Y）の除去やコントラスト向上のため、文字エッジの外側データの除去に用いる。ラブラシアンフィルタ809（詳細は図29参照）は、5*5のマトリクスを利用したエッジ

強調用の空間フィルタであり、各色毎のフィルタ結果は、エッジ強調量として最適なデータに変換するため一旦ラプラシアンテーブル813に入力され、DEDG17-10として出力される。セレクト814において、各色のラプラシアンフィルタから求めたエッジ強調信号DEDG7-0が領域判別部から黒エッジ補正用信号VEDG7-0かを選択し、USM17-10を出力する。両者の違いは、前者が各色濃度成分(C, M, Y, K)のエッジ補正信号であるのに対して、後者は、R, G, Bデータから2次微分フィルタによって求めた明度エッジ補正信号である。

【0051】次に、セレクト815において、エッジ強調をするか否かを選択し、最終的なエッジ補正信号USM27-20を出力する。一方、セレクト812の出力データD07-0は、セレクト816およびスムージングフィルタ(詳細は図30参照)に inputs され、スムージングフィルタ結果Dp7-0とともにセレクト816で選択され、Dr7-0が出力される。セレクト817では、5*5Minフィルタ結果Dq7-0とDr7-0のいずれかが選択され、エッジ強調処理を行う加算器にDs7-0として出力される。最後に加算器818によって、各色のエッジ補正データUSM27-20と直接各色画像データを補正したDs7-0は加算処理され、Dt7-0(C, M, Y, K 47-40)が出力される。

【0052】したがって、文字エッジ再生部を制御する各選択信号MPX4~MPX0は以下のような制御を行っている。

MPX0(黒文字補正データ選択)：第1セレクト804において、“L”なら、MAX7-0(R, G, BデータのLOG補正後の最大色データ)を選択し、“H”なら、Di7-0(C, M, Y, K 37-30, 色補正後のC, M, Y, Kデータ)を選択する。

MPX1(黒エッジ補正量選択)：第2セレクト81

-AMIOU	-PAPA	-EDG	-INEDG	原稿領域
"L"	"H"	-	-	網点領域
"L"	"L"	-	"L"	網点内黒文字
"H"	"L"	-	"L"	黒文字
"H"	"H"	"L"	"L"	色文字
"H"	-	"L"	"H"	文字エッジ外側
"H"	"H"	"H"	-	連続階調部

これより、カラー文字写真モードのKデータに対して

原稿領域	MPX0	MPX1	MPX2	MPX3	MPX4	-LIMOS
網点領域	"H"	"H"	"L"	"L"	"H"	"H"
網点内黒文字	"L"	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"
黒文字	"L"	"L"	"H"	"H"	"H"	"L"
文字外側	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"L"
連続階調部	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"H"

【0055】また、カラー文字写真モードのC, M, Yデータに対しては、MPX4~MPX0は以下のように制御す

原稿領域	MPX0	MPX1	MPX2	MPX3	MPX4	-LIMOS
------	------	------	------	------	------	--------

4において、“L”なら、領域判別からの黒エッジ補正データVEDG17-0を選択し、“H”なら、入力されたC, M, Y, Kのラプラシアンフィルタ809からのエッジ強調補正データDEDG7-0を選択する。

MPX2(エッジ強調許可)：第3セレクト815において、“L”なら、エッジ強調禁止(エッジ強調量=“0”)を選択し、“H”なら、エッジ強調許可を選択する。

MPX3(スムージングフィルタ選択)：第4セレクト816において、“L”なら、スムージングフィルタ結果を選択し、“H”なら、シャープネス調整結果をスルーすることを選択する。

MPX4(Minフィルタ処理選択)：第5セレクト817において、“L”なら、5ドット*5ライン内のMINフィルタ結果を選択し、“H”なら、前段の第4セレクト816の結果をスルーすることを選択する。

上記のように、文字エッジ再生部に入力されるデータをMPX0によって選択し、MPX1, MPX2によって入力データに対するエッジ強調補正データの選択および禁止を選択し、MPX3, MPX4によって入力されたデータ自身の補正処理を選択する。したがって、文字再生制御部における領域判別結果から補正処理を決定する5種の選択信号MPX4-0の変換が文字エッジ再生部の処理内容を決定していることになる。

【0053】以下に、文字エッジ再生部451における実際の文字エッジ再生制御について説明する。カラー文字写真モード(MODE3-0=“2”、-MCAREA=“H”)では、領域判別結果からの原稿領域は以下のように判断する。ここに、-AMIOUは網点判別信号であり、-PAPAは黒文字判別信号であり、-EDGは文字エッジ判別信号であり、-INEDGは文字/背景識別信号である。

【0054】

は、MPX4~MPX0は以下のように制御する。

網点領域	"H"	"H"	"L"	"L"	"H"	"H"
網点内黒文字	"H"	"H"	"L"	"H"	"L"	"H"
黒文字	"H"	"H"	"L"	"H"	"L"	"L"
文字外側	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"	"L"
連続階調部	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"H"

【0056】この意味するところは、以下のようなことになる。

(1) 網点領域では、各色の入力データをスムージング処理しエッジ強調を禁止する。

(2) 網点内黒文字では、C、M、Y成分について、5*5 Minフィルタによってエッジ成分を除去する。また、K成分について、MAX(DR, DG, DB)の置換をおこなう。

(3) 黒文字では、C、M、Y成分について、5*5 Minフィルタによってエッジ成分除去をおこない、K成分について、明度成分によるエッジ強調とMAX(DR, DG, DB)の置換をおこなう。

(4) 色文字では、C、M、Y成分について、各色のラブラシアンフィルタによるエッジ強調をおこない、K成分について、入力データをそのままスルーする。

(5) 文字外側では、5*5 Minフィルタによってエッジ成分を除去する。

(6) 連続階調部では、各色入力データをそのままスルーする。

【0057】次に、領域判別結果から判定した各原稿領域に対する文字エッジ再生部452における補正処理について説明する。まず、網点領域の処理を説明する。網点領域と判断したエリアは、スムージング処理によるモアレ防止を行っている。モアレ発生原因は、大別して3種に分類できる。

(1) CCDセンサでの読み取り時のサンプリング周期(解像度)と網点周期の干渉。

(2) ラブラシアンフィルタなどのエッジ強調用空間フィルタの周波数特性と網点周期の干渉。

(3) プリント階調再現時の階調再現周期と網点周期の干渉。

ここで、(1)は、400dpiぐらいのレベルになると、視覚的にはほとんど目立たない。(2)は、エッジ強調用のフィルタサイズや方向性によって異なるが、網点原稿エリアではエッジ強調を禁止することで対応できる。このため、網点領域では、エッジ強調を禁止する処理にしている。(3)は、前述した階調再現周期を決定するプリントヘッド制御部でのパルス幅変調周期に依存し、網点エリアでは、後で述べるが2ドットパルス幅変調のためモアレ現象が発生しやすい。このため、前もって網点周波数の高周波成分を減衰するため、図30に示したような主走査3ドットの積分型スムージング処理を行い、階調再現周期との干渉を避けている。

【0058】次に、網点内黒文字領域の処理を説明する。黒文字が薄い色の網点模様の背景に印字された原稿

と黒色の網点印刷原稿の識別は、網点判別時の孤立点検出と文字エッジ検出が重複するため、現状では完全には不可能である。したがって、黒文字判別と網点判別が重複したエリアは、中間的な処理をしている。この領域では、スムージング処理を行わないことで黒文字のぼけを防止し、エッジ強調を行わないことでモアレの防止を行い、黒文字での色にじみ防止のため、黒成分はR、G、BのLOG補正後の最大色データで置換し、色成分(C、M、Y)はMinフィルタによってエッジ成分を減衰している。

【0059】次に、文字エッジ再生部451における黒文字判別を説明する。黒文字判別処理では、エッジ部において色にじみを補正するため、C、M、Y成分をMinフィルタ810で減衰・除去している。Minフィルタ810で除去することで、除去し過ぎによる文字周りの白抜けを防止している。K成分は、R、G、BのLOG補正結果の最大色に置換し、R、G、Bの最小色から得た明度エッジ補正信号でエッジ強調を行うことで、ジェネレーションに強い鮮明な黒データに補正できる。これによって、コピー上では、あたかも黒一色で再現した鮮明な黒文字に再現される。

【0060】ここで、エッジ強調量として、MIN(R、G、B)データから得た明度エッジ補正信号を使用する理由を述べる。明度エッジは、濃度エッジに比べ、領域判別部でも述べたが、まず下地(白地)に対して敏感に反応し、高濃度側階調変化に対して画像ノイズになり難い鈍感な特性をしている。また、明度データそのものが、LOG補正後の濃度画像データに比べ、コントラストや線幅が細くなり難い特性をしている。いずれもLOG補正による影響であり、図31より容易にLOG補正によるライン読み取りの影響がわかる。文字のジェネレーションを向上させるには、下地(白地)に対する文字のコントラストを向上し、やや太り気味にエッジ強調をした方がよい傾向がある。そこで明度成分のエッジ補正によって強調している。この時、明度成分には、MIN(R、G、B)を使用しているから、さらにライン読み取り時には、太めの画像分布が得られる。

【0061】次に、K成分をエッジ強調前にMAX(DR、DG、DB)データに置換する理由を述べる。色補正部の墨加刷処理部で、K成分の階調レベルは決定しており、その値は最大レベルでも墨加刷量BP100%すなわち、MIN(DR、DG、DB)である。したがって、色補正後のKデータは、必ずMAX(DR、DG、DB) ≥ MIN(DR、DG、DB) ≥ Kデータという関係になる。したがって、通常のKデータよりも高濃度なMA

X (DR, DG, DB)の方が文字再現時には良いという傾向がある。特に、細線再現時には、図32に示すようにさらに効果が高い。これは、CCDセンサに像を結像するレンズの特性でR, G, Bごとに解像度の違いがあるため、黒細線読み取り時には、R, G, Bのバランスが解像度差によってMIN (DR, DG, DB)は低いコントラストデータしか得られない。このため、黒細線が薄く再現され、鮮明さに欠ける。通常のKデータでは、極端に濃度が低くエッジ強調によるコントラスト向上には限界がある。したがって、この影響を受けないMAX (DR, DG, DB)にKデータを置換することで、黒細線の再現性は格段に向上し、線幅に依存しない黒文字再現が実現する。図33は、黒文字判別による色にじみ補正の処理を示す。

【0062】次に、色文字領域の処理を説明する。非網点領域かつ非黒文字領域かつ文字内エッジ領域は、色文字領域ということで、C, M, Yの色成分に対してエッジ強調処理を行う。この時、エッジ強調用のエッジ補正データは、エッジ強調によるエッジ部の色変化が出ないように、各色のラプラシアンフィルタ結果によって行われる。K成分では入力データをそのままスルーする。

【0063】まず、文字エッジ外側領域の処理を説明する。文字エッジ部内の文字/背景識別が背景側(外側エッジ部)では、文字内側のエッジ強調処理とともに文字再現のコントラストを向上させるためのアンシャープマスク効果(エッジ部での階調変化を大きくする。)を再現するため、前記した5ライン*5ドットのMinフィルタ処理を行う。各色のMinフィルタ結果による置換処理によって、エッジ周辺部では周辺画素内の最小階調レベルを選択するため、エッジ周辺での極端な濃度低下となることがない。したがって、通常、ラプラシアンフィルタによるエッジ強調処理のため、文字周辺での白抜け現象を防止できる。次に、連続階調領域の処理を説明する。前記した5種の原稿領域のいずれにも該当しない画素は連続階調部として判断し、特別な補正処理をせずに各色の入力データをスルーする。

【0064】次に、階調再現属性信号-LIMOSの処理を説明する。階調再現属性信号は、後段でのプリントイメージング制御部内の階調再現処理およびプリントヘッド制御部での階調再現周期を自動的に切り替える目的で、C, M, Y, Kの画像データとともに転送される。この信号は、非網点領域(-AMIOU="H")かつ文字エッジ領域(-EDG="L")かつ内側エッジ領域(-IN EDG="L")のとき、"L"となり、解像度を優先した文字がたつきがない階調再現処理を指示する。プリントイメージング制御部での階調再現処理では、通常多値誤差拡散と呼ばれる擬似256階調処理を行うが、-LIMOS="L"に相当する文字エッジ部では、単純量子化処理を行い、エッジのがたつきを防止している。また、プリントヘッド制御部では、通常45°方向のスクリー

ン角に設定された2ドットパルス幅変調再現を行うが、-LIMOS="L"に相当する領域では、解像度を優先した1ドットパルス幅変調再現を行う。なお、文字エッジ部内の内側エッジに対して処理を切り替えることで、文字エッジ境界部で、プリントヘッド制御部の階調再現周期が切り替わるため、それによる濃度ジャンプ(ガンマ特性の違いによる)が目立ちにくくなる。

【0065】このようにして、文字エッジ再生部で領域判別結果からの最適画像補正処理がされたC, M, Y, Kデータ(C, M, Y, K₄₇₋₄₀)は、カラーバランス・ガンマ調整部452で操作パネルからの設定に応じた画像調整が行われ、-LIMOS信号とともにプリントイメージング制御部に転送され、以下プリントヘッド制御部より半導体レーザによる光変調によって各色感光体上に画像形成のための露光制御がされる。

【0066】次に、プリントイメージング制御部の階調再現部500を説明する。階調再現部500では、画像読取部200の読み取りR, G, Bデータを画像処理にてC, M, Y, Kデータに変換した8ビットデータが同時入力する。C, M, Y, K各色8ビットの画像データと階調再現属性信号-LIMOSを受けて、文字分離型多値誤差拡散手法によって擬似256階調化処理を行い、3ビット(階調データ)+1ビット(階調再現属性信号)の各色データを出力する。図34は、階調再現部500のブロック図を示す。セレクト901、902によりレジスト検出用テストデータか画像読み取り部200からの画像データかを選択する。選択された8ビットのデータED17-10は3ビットコード化処理部903(図35参照)にて単純に0~255の階調範囲をほぼ7等分した8階調データに変換される。すなわち以下のようなコード化を行う。

【0067】

入力階調データ	コード化データ
0 - 17	0
18 - 53	1
54 - 90	2
91 - 127	3
128 - 164	4
165 - 200	5
201 - 238	6
239 - 255	7

【0068】一方加算器904によって、ED17-10と誤差拡散されたフィードバック誤差データED47-40を加算し、ED27-20を出力する。次に、減算器905により、加算されたデータED27-20からオフセット量(OFFSET7-0=18)を減算する。これにより、後述するが誤差検出テーブル906でマイナス値の誤差が出ないようにしたオフセット誤差データをキャンセルする。誤差検出テーブル906では、もしDin-18≥239なら、Dout=(Din-18)-255+18と

し、もし $238 \geq \text{Din} - 18 \geq 202$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din} - 18) - 220 + 18$ とし、もし $201 \geq \text{Din} - 18 \geq 162$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din} - 18) - 183 + 18$ とし、もし $164 \geq \text{Din} - 18 \geq 128$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din} - 18) - 146 + 18$ とし、もし $127 \geq \text{Din} - 18 \geq 91$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din} - 18) - 109 + 18$ とし、もし $90 \geq \text{Din} - 18 \geq 54$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din} - 18) - 72 + 18$ とし、もし $53 \geq \text{Din} - 18 \geq 17$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din} - 18) - 35 + 18$ とし、もし $16 \geq \text{Din} - 18$ なら、 $\text{Dout} = (\text{Din} - 18) + 18$ とする。減算した値 ED_{57-50} を同様に 3 ビットコード化処理部 907 で 3 ビットコード化処理を行い 8 階調レベルのデータにコード化する。セクタ 908 で、階調再現属性信号により、誤差拡散処理した画像データ ED_{72-70} と単純に入力画像データを 8 階調化した画像データ ED_{62-60} のいずれかを選択する。

【0069】転送された階調再現属性信号 $-LIMOS$ は、画像データに同期して、“L”ならば文字エッジ部を示し、“H”ならば連続階調部(非エッジ部)を示している。すなわち、文字エッジ部は、単純に 8 階調の 3 ビットデータにコード化され、非エッジ部は 8 値の誤差拡散処理を行った 3 ビットデータでコード化される。これによって、文字エッジ部において誤差拡散特有のものがたつきやテクスチャがでないようになる一方、連続階調部では多値誤差拡散による滑らかな階調再現が実現される。こうして階調再現処理された 3 ビットの C, M, Y, K 階調データは階調再現属性信号(各色の bit 3 のデータ)とともに次段の描画位置補正部に転送される。

【0070】つぎに、誤差拡散処理の誤差フィードバック経路について説明する。フィードバック誤差 ED_{47-40} と入力画像データ ED_{17-10} の加算値 ED_{27-20} は、次の画素に加算すべき誤差データを求めるため、誤差検出テーブル 906 に入力される。誤差検出テーブル 906 では、まずオフセット誤差量(=18)を減算し、次に 3 ビットコード化処理部でのしきい値レベル(=1, 7, 53, 90, 127, 164, 201, 238)と一致した階調範囲での階調誤差を求める。最後に誤差拡散マトリクス 911 での誤差の重み付け積分処理を高速で行うことができるように、最大マイナス誤差値分だけオフセット値(=18)を加算する。これらの一連の処理をルックアップテーブルによるテーブル索引によって演算し、誤差データ ED_{37-30} を出力する。テーブル内容は、プリントイメージ制御部の CPU によってダウンロードされ、3 ビットコード化処理のしきい値レベルや後述する階調レベルデコード部の階調レベルと関連して容易に変えられる。このため、たとえば本実施形態では 0~255 の階調範囲を 7 等分した誤差拡散処理を行っているが、ハイライト側の階調を優先させたければ、3 ビットコード化処理内でのしきい値レベルを

0 側に間隔をつめた値を設定し、それに応じて階調レベルデコード部での階調レベルや誤差検出テーブル内での階調誤差をプリントイメージ制御部の CPU が設定してダウンロードすれば実現できるため、非常にフレキシブルな階調再現を行うことができる。また、この手法によって、テーブル内での一連の処理が高速に演算できる。

【0071】出力された誤差データ ED_{37-30} は、ラインメモリ 909、910 を用いて、誤差拡散マトリクス 911 によって注目画素付近の誤差重み付け積分処理をし、次の画像データのフィードバック誤差データ ED_{47-40} を出力する。誤差検出テーブル 906 の出力段階で、誤差データにマイナス最大誤差量(=-18)をキャンセルして 0 にするようにオフセット演算させているため、誤差拡散マトリクス内でのマイナス演算が必要がなくなり(単純な加算回路だけで構成でき)、回路動作が速く規模も小さくてすむ。誤差フィードバック系の高速化が必要なのは、入力された C, M, Y, BK の画像データの転送速度が速い場合、誤差拡散処理をした画像の誤差演算を次の画素データが来る前に求めておく必要があるためである。

【0072】プリントイメージ制御部の描画位置制御部 510 の機能は以下の 2 つである。

- (1) 走査方向の感光体の位置により発生する時間遅延量分だけメモリに画像を蓄え、遅延させて出力する。
- (2) 主走査位置制御では主走査のプリントヘッドの取り付け誤差量を補正するための主走査方向描画開始位置制御と、プリントヘッドの構成により発生する C, M データの鏡像現象を補正する処理を行う。

図 35 と図 36 は、副走査側の描画位置制御部 510 を示す。C, M, Y, K の 4 色について同様な回路が備えられるが、副走査遅延制御 DRAM モジュール 513 の数が異なっている。まず、データセクタ 511 では、階調再現部 500 から送られてくるデータ C, M, Y, K_{23-20} とフレームメモリ部 520 から送られてくるデータ C, M, Y, K_{33-30} のいずれかを選択する。どちらの信号を選択するかは基準位置信号生成部 550 により設定される FSEL 信号により決定する。8 ドット S/P 変換部 512 では、データセクタ 511 により選択された 4 ビット画像データ主走査 8 ドット分を 1 バックのシリアルデータとして入力し、32 ビット幅の平行データに変換する。これによって、次段の DRAM 制御は 8 ドットを 1 周期として、メモリのリード・ライト動作を行う。

【0073】副走査遅延制御 DRAM モジュール 513 (詳細は図 38 参照) では、副走査方向に対する C, M, Y, K データ毎の遅延制御を行う。メモリ制御は、DRAM コントローラ 514 から出力されるアドレス ADR_{9-0} , RAS , $-\text{CAS}_{0,1,2}$, WE , $-\text{OE}$ によって行われ、ライトアドレスカウンタとリードアドレスカウン

タのカウント値の差によって、副走査の遅延量が決定される。すなわち、ライトアドレスのカウントイニシャル値が"0"にあるのに対して、リードカウンタのイニシャル値はプリントイメージング制御部のCPUによって設定されるVSA11-0であるから、各色の副走査遅延量は、それぞれのVSA11-0ライン分ということになる。リードアドレスカウンタおよびライトアドレスカウンタは、それぞれ主・副走査方向毎にアドレスを生成し、主走査側アドレスは、VCLK (画像同期クロック) でカウントされ、-TG (主走査同期信号) でイニシャル値にリセットされる。副走査側は、-TG信号にてカウントされ、前述したようにリード側はプリントイメージング制御部のCPUによってセットされるVSA11-0にカウント値を定期的にロードし、ライト側は0にロードされる。これらのカウント値は、次段のアドレスセクタによって、DRAM制御動作に同期して、DRAMモジュール513へのアドレスを選択する。

【0074】-FREEZEは基準信号生成部550より送られてくる信号であり、OHP・厚紙コピー時に1ライン毎に"L"/"H"を繰り返す信号である (通常コピー時は"H")。OHPや厚紙上に画像を再現する際、定着ユニットの熱伝導特性で通常コピー時のペーパー搬送速度を1/2に落とす必要がある。この時、副走査方向は800dpiで再現するように動作する。しかし、通常の800dpi動作では、遅延メモリの容量が各色とも2倍必要になり、後述する副走査の歪み補正部でも、FIFOバッファ部の容量が2倍必要になる。また、800dpiデータでは、ペーパー上のトナー付着量が2倍になるため、1ライン毎に白データを挿入する必要がある。そこで、半速制御時には、この副走査遅延メモリのリード・ライト動作を1ライン毎に禁止させるため、DRAMコントローラ514内の制御パルス生成部から出力されるDRAM制御信号を-FREEZE="L"になると、非アクティブ状態にし、かつリード・ライトアドレスカウンタをカウントしないように停止させ、メモリの増加を必要としないようにする。次に、8ドットP/S変換部515では、副走査DRAM遅延制御モジュール513から出力された32ビット幅8ドット分のパラレル画像データを元の4ビットシリアルデータC, M, Y, K43-40に変換して出力する。

【0075】図39は、主走査側描画位置補正部516を示す。副走査側描画位置制御から送られてくるデータC, M, Y, K43-40を入力し、主走査描画位置補正および必要なデータに対して鏡像処理を行った後、画像歪み補正部540にデータC, M, Y, K53-50を出力する。主走査描画位置メモリ5161は、主走査1ライン分のデータを蓄積できるメモリを2個並列接続で構成されており、ライントグルカウンタ5162により書き込み動作および読み出し動作をメモリに対して交互に切り換える。主走査描画位置メモリ5161のライト・リー

ドアドレスは、どちらもカウンタ5163、5164により画像同期クロックVCLKをカウントして主走査アドレスを生成する。主走査の先頭でアドレスカウンタ5163、5164をイニシャル値に設定するため、主走査同期信号(-TG)をリセットあるいはロード信号として入力し、ライト側は"0"にリセットされ、リード側はプリントイメージング制御部のCPUが設定するHSA12-0にロードされる。C, Mデータは、基準色信号Kデータに対してレーザ走査のラスタ方向が逆になるため、ライトアドレスカウンタ5163をイニシャル値"0"からダウンカウントさせる。このため、Y, K信号用のUDSEL="H"として正像制御し、C, M信号用のUDSELは"L"として鏡像制御させる。リードアドレスにロード値としてプリントイメージング制御部のCPUより設定されるHSA12-0は、主走査方向の描画開始位置を示すことになるから、この値によって各色の主走査描画位置制御が可能となる。ここで、K画像データは、転写ベルト304上に給紙されるペーパーの適切な描画位置に描画されるように主・副走査の描画位置を設定し、他の色データC, M, YはK画像データを基準に描画位置を設定する。

【0076】図40と図41は、画像歪み補正部540を示す。画像歪み補正部540では、描画位置制御部510から送られてきた4ビットデータC, M, Y, K53-50に対して主・副走査方向の画像歪み補正処理を行い、プリントヘッド制御部へ9ビットデータC, M, Y, K78-70を出力する。画像歪み補正部540の機能は以下の2つである。

(1) 各色の感光体上のレーザ露光位置の相対的なずれにより発生する転写ベルト304上で画像の副走査方向の歪み量 (ボー歪み・スキュー歪み) の最大幅に相当するライン数のデータをメモリ上に蓄え、副走査方向の歪みを補間処理して出力する。

(2) 各色の感光体上のレーザ露光位置の相対的なずれにより発生する転写ベルト304上で画像の主走査方向の歪み量 (主走査倍率ずれ) の最大幅に相当するドット数のデータをフリップフロップ回路において蓄え、主走査方向の歪みを補間処理して出力する。

【0077】上記に示す画像歪み補正の基準は黒データとし、他の3色C, M, Yとの相対的な歪み量を補正するため、黒データK53-50に対しては画像歪み補正処理は行わず、その他のデータC, M, Y53-50については黒データの歪みと一致するように各色ごとに補正データの生成と補間処理を行う。C, M, Yの3色については同様の回路が設けられる。図42と図43に示すように副走査側画像歪み補正では、まず最大歪み幅 (24ライン分) のデータを蓄えることのできるFIFOバッファ部541に画像データを転送する。FIFOバッファ部541では、1ライン毎に連続的に送られてくる画像データC, M, Y, K53-50の24ライン分をメモリする。

FIFOバッファ部541のリード・ライトクロックはVCLKであり、-TG信号にてアドレスリセットが行われる。FIFOバッファ部541は、従属接続されており、1ライン毎にデータが順次遅延していく構成である。"H"ならば副走査遅延制御DRAMのリード、ライト動作停止と同様に、ここで、-FREEZE信号によって、RE/-WE信号を非アクティブとして、動作を1ライン毎に停止して、800dpi動作の半速制御を行う。

【0078】画像セレクト部542では各FIFOバッファの遅延データを並列入力し、後段の濃度分配処理部の動作を行いやすくするために、FIFOバッファ部541から供給される24ライン*4ビット分からセレクト制御端子S4-0に応じて、隣接2ラインのデータを平行出力する。すなわち、Xout3-0がnラインディレイデータを選択するとYout3-0はn+1ラインディレイのデータを出力する。Xout3-0に選択出力する信号は、Xin003-0-Xin233-0から選択され、副走査補間データKD17-13の5ビットの信号により決定される。階調レベルデコード部543(詳細は図44参照)では、Din3-0の内、階調コードを示すbit2~0を前記した階調再現部での3ビットコード化処理部のしきい値レベルに対応した階調レベルに変換(デコード化)する。すなわち、

入力コード(Din2-0)	階調レベル(Dout7-0)
0	→ 0
1	→ 35
2	→ 72
3	→ 109
4	→ 146
5	→ 183
6	→ 220
7	→ 255

というように変る。Dout8は、各色の階調再現属性信号を示し、Dout3としてスルーする。

【0079】-FREEZE信号="L"の時には、400dpiの通常動作時の付着量と等価になるように1ライン毎に白("00")に置換する。濃度分配処理部544では、隣接2ライン間のデータを用いて、1/8ドット毎の濃度分配型補間処理を行う。すなわち、A=nライン階調データ、B=n+1ライン階調データとすると、

KD12-10=0	→ Y=A
KD12-10=1	→ Y=(7A+B)/8
KD12-10=2	→ Y=(3A+B)/4
KD12-10=3	→ Y=(5A+3B)/8
KD12-10=4	→ Y=(A+B)/2
KD12-10=5	→ Y=(3A+5B)/8
KD12-10=6	→ Y=(A+3B)/4
KD12-10=7	→ Y=(A+7B)/8

となる。

【0080】副走査補間データによって、出力Yに対す

る入力A:Bの混合比率が変化するように構成している。したがって、補間データKD17-10は、歪みによる補正量をqラインとすると、KD17-10=8*qとなる。これによって、歪み補正部540では24ライン幅内を1/8ドット毎の高精度な歪み補正が可能としている。すなわち、階調再現処理部500では、8ビット画質を維持したまま、4ビットにコード化することで副走査描画位置制御で必要になる遅延メモリの容量を1/2(画像歪み補正部のFIFOバッファ部も同様)におさえ、大量のメモリを必要としない補間処理部では、その前に高精度な補間処理が可能ないように階調レベルを8ビットにデコード化して、濃度分配処理を行っている。図9は、副走査側の濃度分配処理を利用した画像歪み補正の1例を示す。そして副走査側の濃度分配処理後のデータはC、M、Y67-60として主走査側画像歪み補正部へ出力される。

【0081】一方、濃度分配処理部内の階調再現属性を示すbit8は、同様に隣接2ラインのデータから以下のような処理をする。いま、nラインの属性信号をAとし、n+1ラインの属性信号をBとすると、

KD12-10=0	→ Y=A
KD12-10=1	→ Y=A
KD12-10=2	→ Y=A
KD12-10=3	→ Y=AまたはB(どちらかがエッジ部ならエッジ)
KD12-10=4	→ Y=AまたはB
KD12-10=5	→ Y=AまたはB
KD12-10=6	→ Y=B
KD12-10=7	→ Y=B

とする。これは、基準位置(Kデータ)に対するラインのずれ量が少ない場合(±2/8ライン以内)には近いラインのエッジ属性データを採用し、基準位置に対するラインのずれ量が大きい場合(±3/8ラインまたは±4/8ライン)には両方のエッジ情報のORを参照するようにしている(エッジ優先)。そして選択されたエッジ判定されたデータはC、M、Y68として主走査側画像歪み補正部へ出力される。

【0082】図45と図46に示すように、主走査側画像歪み補正部516では、副走査側歪み補正と同様に補間処理を行う。副走査側と異なり、FIFOバッファ部の代わりに主走査方向の連続的なディレイデータを作成するため、FF回路を用いたシフトレジスタ部5161を用いる。この時、最大歪み補正幅は、32ドットで9ビットのデータを遅延できる構成になっている。また、画像セレクト部5162では、今度は隣接2ドットのデータを平行選択し、その値はすでに階調レベルにデコード化されているため、デコード回路を必要としない。濃度分配処理部5163は、隣接2ドット間のデータで行われることになる。濃度分配処理と隣接2ライン画像のセレクトは、主走査補間データKD27-20によって行わ

れる。

【0083】図46に示す画像歪み補正係数データ生成部548では、主走査アドレスカウンタ5481と2種の補正用ラインメモリ5482、5483を用いて、主・副走査方向の画像歪みを補正するための補正データを生成する。補正の対象となる主走査方向と副走査方向の画像歪み補正量は、主走査位置(アドレス)ごとにデータが連続的に変化する。したがって、プリントイメージング制御部のCPUがレジスト検出センサで得られたK画像に対するC、M、Y画像のずれ量を基に1ラインの連続的な補正分布データに展開して、各主走査画素毎の補正量を作成する。

【0084】ここで、K画像はC、M、Y画像に対して、基準画像データになっていることは前に述べたが、転写ベルト304上の画像すなわちペーパー上の適切な位置の描画形成のため、Kデータは前述した描画位置制御部510において、遅延メモリで副走査位置が、主走査描画位置制御部で主走査位置が決定される。しかし、レジスト検出センサ(主走査方向に3個)は、転写ベルト304上に適切な位置(主走査方向)にマシンばらつきなく配置されるわけではない。したがって、補正係数を展開する2種のラインメモリ(主走査画像歪み補正RAM5482と副走査画像歪み補正RAM5483)上のアドレスとセンサ検出位置の相対関係は、一定していない。このため、Kレジスト画像から得られるセンサ位置によって、補正データの分布もずらす必要があり、プリントイメージング制御部のCPUはセンサ検出位置によって歪み補正量のデータのメモリ展開を変えている。また、主走査アドレスカウンタ3581の読み出し開始位置は、プリントイメージング制御部のCPUからセットされるADDRESS₁₂₋₀(C、M、Y共通)によって変更できる。このカウンタは、VCLKによってカウントし、-TG信号によってADDRESS₁₂₋₀にロードされる。この値の可変は、以下の理由によって制御される。

【0085】プリントイメージ制御部からプリントヘッド制御部にデータを転送する際、画像読取装置200の側の画像は、主走査側に対して原稿ガラス端部を基準として原稿が積載されるため、常に片側基準である。しかし、画像形成装置300の側ではポリゴンモータの中心位置(転写ベルト中央)が基準で用紙が給紙される中央合わせである。このため、図48に示すように、プリントイメージ制御部とプリントヘッド制御部とのインターフェイス部はインターフェイスFIFOメモリからなり、プリントイメージ制御部からの画像出力を、片側基準画像を中央基準画像に変換してプリントヘッド制御部に転送している。図49は、このタイミングチャートである。画像読取装置側の主走査基準信号-TGを、インターフェイス時のアドレスリセット-WRESとして、主走査有効領域信号-HDを、ライトイネーブル(-WE)として、インターフェイスFIFOメモリの書

き込み制御を行う。-SOSは、ポリゴン回転に伴う1ライン毎のLD走査開始信号であり、アドレスリトリセッサー-RRES、-HIAは主走査描画エリア信号であり、リードイネーブル信号-REとしてインターフェイスFIFOメモリの読み出し制御を行う。-TGと-SOSは、どちらも主走査基準信号であるから周期は同じ信号であり、CCDセンサの読み取り基準は-TGであり、レーザ走査の書き込み基準は-SOSである。-HD信号は、-TG信号を基準に片側方向から画像読み取りエリアに応じて可変されるのに対して、-HIA信号は、-SOS信号の中心位置を基準に給紙される用紙の主走査幅に応じて可変される。

【0086】画像歪み補正データを展開するメモリのアドレスは-TG基準に生成されており、そのデータ生成にあたっては、後述するが転写ベルト304上でのレジストパターンの検出によって導かれるため、給紙される用紙サイズによって、補正データの展開位置を可変する必要がある。しかし、用紙サイズ決定後に補正メモリ内の歪み補正データの展開を行うため、時間的に無駄が大きい。したがって、主走査アドレス生成部のロード値を給紙された用紙に応じて可変された-HIA、-SOS信号からの開始位置に応じて可変して、歪み補正係数の主走査位置を合わせている。

【0087】Kデータは画像歪み補正の後に、プリントヘッド制御部とのインターフェースにおいて、FIFOメモリへの書き込み前に黒べたデータ(1FF(h))と選択される。これは、画像読取装置側の画像処理部内の紙幣認識部415が原稿ガラスに積載された原稿が紙幣であるか否かを検出している。この時、紙幣が検出された場合正常なコピーができないように、画像全面を黒データで塗りつぶす。従来の4回スキャンによる面順次方式のフルカラー複写機では、黒画像形成前のC、M、Y画像形成スキャン時に紙幣を認識し、K画像形成時に黒べた塗りつぶしを行えばよかったが、本システムのように1スキャン4色同時カラーコピーでは、スキャンしながら黒べたを描画すべき原稿かを判断する必要がある。しかし、紙幣認識にはある程度の原稿領域を随時切り出し、ある基準パターンとのマッチングして判断する構成が必然であるため、スキャン時の画像読み取り位置に対して多少の判断時間が必要になり、画像形成時点では間に合わない場合が生じる。(ペーパー上の紙幣の画像形成をしてから、紙幣認識部415が紙幣と判断する。)このため、塗りつぶし制御は、副走査描画位置制御の後で行うようにしている。これだと、少なくとも感光体間隔に相当する分だけは、K画像の遅延制御をおこなっており、紙幣認識の判断がスキャン開始からK画像の感光体への画像形成の間に完了しさえすれば、正常コピー動作を禁止できる。こうして、主・副走査方向の画像歪み補正をしたC、M、Y、K画像C、M、Y、K₇₈₋₇₀は、プリントイメージング制御部とプリントヘッド制御部のイン

ターフェイス部(図48)に転送されて、描画位置をペーパー基準にシフトし、図10に示すプリントヘッド制御部に転送され、各色感光体上に光変調されて露光され、画像形成される。

【0088】次にレジスト検出センサからのずれ量のフィードバックについて説明する。図50はレジスト検出パターンを示す。レジスト検出パターンは、テストデータ生成部530によって生成され、階調再現部500で画像データとして選択される。C、M、Y、Kのレジストパターンは、主走査方向に3個のZ文字状のデータを生成している。プリントイメージ制御部では、以下の条件で描画制御が行われる。

(1) 副走査描画位置制御の各色の副走査遅延量C、M、Y、K_VSA₁₁₋₀は、C、M、Y、Kデータとも同一制御値にしておく。

(2) 主走査描画位置制御の各色の主走査描画開始位置C、M、Y、K_HSA₁₂₋₀は、K画像が転写ベルト上の適切な描画位置に描画されるように設定された制御値をC、M、Y、BKとも設定する。

(3) (2)でのC、Mは鏡像処理を行う。

(4) 主・副走査とも画像歪み補正値は0(補正係数メモリのデータKD₁₇₋₁₀、KD₂₇₋₂₀はすべて0)にな

$$Y_VSA_{11-0} = Q1 - (Vyk_1 + Vyk_2 + Vyk_3) / 3 - 12$$

$$M_VSA_{11-0} = Q1 - (Vmk_1 + Vmk_2 + Vmk_3) / 3 - 12$$

$$C_VSA_{11-0} = Q1 - (Vck_1 + Vck_2 + Vck_3) / 3 - 12$$

【0090】次に副走査歪み補正メモリ内は、各センサ各色のK画像に対するずれ量から図51に示す主走査方向の2次近似曲線に展開する。歪み補正部では、qライン分のずれ補正量は、補間データKD₁₇₋₁₀にとって、8*qである。このとき、主走査アドレスに対するレジスト検出センサの位置をHk₁₋₃の値によってアドレス上補正して補正データを展開する。また、プリントイメージング制御部のCPUはメモリ上に展開するどの主走

$$Y_HSA_{11-0} = Q2 - 16 - (Hyk_1 + Hyk_2 + Hyk_3) / 3$$

$$M_HSA_{11-0} = Q2 - 16 - (Hmk_1 + Hmk_2 + Hmk_3) / 3$$

$$C_HSA_{11-0} = Q2 - 16 - (Hck_1 + Hck_2 + Hck_3) / 3$$

次に、主走査歪み補正メモリは、各センサ各色のK画像に対するずれ量から図52に示す主走査方向の2次近似曲線に展開する。このとき、主走査アドレスに対するレジスト検出センサの位置をHk₁₋₃によって補正する。歪み補正部では、qドット分のずれ補正量は、補間データKD₂₇₋₂₀にとって、8*qである。このとき、主走査アドレスに対するレジスト検出センサの位置をHk₁₋₃の値によってアドレス上補正して補正データを展開する。また、プリントイメージング制御部のCPUはメモリ上に展開するどの主走査位置の補正データでも、0(KD₁₇₋₁₀=0)以下あるいは32(KD₂₇₋₂₀=255)以上の値になった場合、その上下限値で補正データをクリップする。

【0092】図53と図54は、フレームメモリ部52

るようにしておく。レジスト検出センサからプリントイメージング制御部のCPUに転送される色ずれデータは、センサ毎に主・副走査のKに対する色ずれ量(Vck₁₋₃、Hck₁₋₃、Vmk₁₋₃、Hmk₁₋₃、Vyk₁₋₃、Hyk₁₋₃)とK画像から算出した各センサ位置ずれ量Tk₁₋₃である。これによって、Kに対するC、M、Yの色ずれ量Vvk₁₋₃、Vmk₁₋₃、Vck₁₋₃はほぼ各色の感光体間隔値と一致している。

【0089】各色のZパターンが最初にセンサ上に通過する時間差によって、副走査ずれ量Vvk、Vmk、Vckは算出される。Z文字状のパターンは、斜め方向が45度になっているため、横線と斜め線の通過時間がわかれば、横方向(主走査方向)の位置ずれは算出できる。各色のKに対する主走査方向色ずれ量Hck₁₋₃、Hmk₁₋₃、Hvk₁₋₃は、Kの位置ずれ量Hk₁₋₃と各色の位置ずれ量Hc₁₋₃、Hm₁₋₃、Hy₁₋₃との差によって求められる。また、Zパターンの印字アドレスの所定値β₁₋₃とKの主走査色ずれ量Hk₁₋₃によって、各センサの取り付け位置α₁₋₃が算出できる。副走査方向の補正において、副走査描画位置制御のC、M、Y、K毎の遅延制御量VSA₁₂₋₀は、以下のように決定される。K_VSA₁₁₋₀をQ1とすると、

査位置の補正データでも、0(KD₁₇₋₁₀=0)以下あるいは24(KD₁₇₋₁₀=191)以上の値になった場合、その上下限値で補正データをクリップする。

【0091】主走査方向の補正では、主走査描画位置制御のC、M、Y、Kごとの描画開始位置アドレスHSA₁₂₋₀は、以下のように決定される。K_HSA₁₁₋₀をQ2とすると、

0を示す。本システムの両面動作(A4横の時)は、転写ベルト上および用紙反転経路上に5枚の描画を行う。したがって、マルチ両面動作は、5ごとに表面コピーと裏面コピーを繰り返すことになる。このため、表面コピーに対応する原稿面のC、M、Y、Kデータを画像読取装置がいったんフレームメモリ上に蓄積する必要がある。なお、裏面コピー側の原稿面は、画像読取装置の繰り返し読み取り(通常コピーと同じ)によって行う。このメモリおよびその制御部がフレームメモリ部520の役割である。DRAMコントローラ部4401では、主走査方向のアドレスをVCLK(画像同期クロック)でカウントし、-TG信号(主走査同期信号)でクリアし、DRAM制御に必要な-RAS、-CAS、-WE信号を生成する。副走査側は、TG信号でカウントし、-VD信号

(副走査有効領域信号)でクリアする。これとともに各色のデータライト許可エリア信号-C, M, Y, K_WEとデータリード許可エリア信号-C, M, Y, K_REとを入力し、DRAMモジュール4402へのWE信号、-CAS信号を許可・禁止制御することによって、各色毎に独立してライト/リード動作を領域毎に可能にしている。具体的には、-C, M, Y, K_WE信号のいずれかがアクティブ("L")なエリアでは、WE信号は所定のタイミングでアクティブになる。このとき、各色の-C, M, Y, K_WE信号のアクティブなエリアでは、-C, M, Y, K_CAS信号を独立して出力が許可され、色データ毎のDRAMモジュールの任意の領域へ書き込みを制御する。また、-C, M, Y, K_RE信号のいずれかがアクティブなエリアでは、WE信号を不許可とし、各色の-C, M, Y, K_CAS信号を許可することによって、所定のエリアでの各色データのDRAMモジュールからの読み出しを行うことができる。-RAS信号については、所定のタイミングで常に出ており、メモリのリフレッシュ動作は保証されている。複数個のDRAMより構成されたDRAMモジュールは、A3原稿1面のCMYK各色のデータを格納する領域を持つ。DRAMコントローラ4401からのWE、-CAS、-RASに応じてライト/リードが行われる。

【0093】入出力の画像データは、描画位置制御部の副走査側と同様に、入力側は主走査8ドットを1バックS/P変換して、32ビット幅の平行データでライトし、出力側は逆にP/S変換して、4ビットのシリアルデータでリード動作する。入力側では、-WHDWR信号がアクティブ"L"であるとき、メモリを初期化するためのデータ(4h)をフレームメモリ部への入力データとして、ライト制御に従いメモリ内のイレース処理を行う。-WHDWR信号が非アクティブ("H")であるとき、階調再現部500からのデータC, M, Y, K23-20をフレームメモリ部への入力データとしてライト制御を行い、メモリ内への各色データの書き込みを行う。出力側では、-C, M, Y, K_CLR信号が"H"である時、所定の値(4h)をフレームメモリからの出力データとして次段(描画位置制御部)への転送データC, M, Y, K33-30とする。これは、主・副走査側の有効領域でないエリア(-HD="H"または-VD="H")の1ノード制御や各色のデータリード許可エリア信号(-C, M, Y, K_RE)が非アクティブの領域は、画像データをクリアして出力するためである。このメモリ制御を利用して、外部装置から転送されるC, M, Y, Kの面順次データをプリントアウトする動作に対しては、面順次入力で転送されるC, M, Y, Kの画像データを各色毎の所定色フレームメモリに順次書き込みを行い、4色同時に読み出し、フルカラープリントを行う。

【0094】

【発明の効果】本発明による文字エッジ判定処理により、文字の中抜け現象がなくなり、文字の再現性が向上した。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 カラーデジタル複写機の断面図。
- 【図2】 レーザ光学系の構成の概略を示す図。
- 【図3】 画像処理部の1部のブロック図。
- 【図4】 画像処理部の残りの部分のブロック図。
- 【図5】 複写機のシステム構成とプリントイメージ制御部のブロックとの関連を示す図の1部。
- 【図6】 複写機のシステム構成とプリントイメージ制御部のブロックとの関連を示す図の残りの部分。
- 【図7】 6種の要因による色ずれ現象を示す図。
- 【図8】 プリントイメージ制御部のブロック図。
- 【図9】 濃度分配による画像補正の1例の図。
- 【図10】 プリントヘッド制御部の図。
- 【図11】 色補正部の1部のブロック図。
- 【図12】 色補正部の1部のブロック図。
- 【図13】 色補正部の残りの部分のブロック図。
- 【図14】 領域判別部の1部のブロック図。
- 【図15】 領域判別部の残りの部分のブロック図。
- 【図16】 1次微分フィルタの図。
- 【図17】 2次微分フィルタの図。
- 【図18】 文字背景境界識別部の動作を示す図。
- 【図19】 2つの微分フィルタの組み合わせの動作を説明する図。
- 【図20】 文字エッジ処理の動作を説明する図。
- 【図21】 エッジ強調の際の中抜け現象を示す図。
- 【図22】 彩度リファレンステーブルの図。
- 【図23】 黒の判定を説明する図。
- 【図24】 ジェネレーションによるクロス部分での画質劣化現象の図。
- 【図25】 網点判別のための孤立点条件判定を示す図。
- 【図26】 中心画素の位置をずらした網点判別を示す図。
- 【図27】 文字エッジ再生部の1部のブロック図。
- 【図28】 文字エッジ再生部の残りの部分のブロック図。
- 【図29】 ラプラシアンフィルタの図。
- 【図30】 スムージングフィルタの図。
- 【図31】 エッジでのLOG補正による影響を示す図。
- 【図32】 黒細線のエッジの再現性の向上を示す図。
- 【図33】 黒文字判別による色にじみ補正の図。
- 【図34】 階調再現部のブロック図。
- 【図35】 3ビットコード化処理部のブロック図。
- 【図36】 副走査側描画位置制御部の1部のブロック図。
- 【図37】 副走査側描画位置制御部の残りの部分プロ

ック図。

【図 38】 副走査側描画位置制御部の図。

【図 39】 主走査側描画位置補正部のブロック図。

【図 40】 画像歪み補正部の 1 部のブロック図。

【図 41】 画像歪み補正部の残りの部分のブロック図。

【図 42】 副走査側画像歪み補正の 1 部のブロック図。

【図 43】 副走査側画像歪み補正の残りの部分のブロック図。

【図 44】 階調レベルデコード部のブロック図。

【図 45】 主走査側画像歪み補正部の 1 部のブロック図。

【図 46】 主走査側画像歪み補正部の残りの部分のブロック図。

【図 47】 画像歪み係数データ生成部のブロック図。

【図 48】 プリントイメージ制御部とプリントヘッド制御部との間のインターフェイスの図。

【図 49】 プリントイメージ制御部からプリントヘッド制御部へのデータ転送のタイミングチャート。

【図 50】 レジスト検出パターン図。

【図 51】 副走査歪み補正の図。

【図 52】 主走査歪み補正の図。

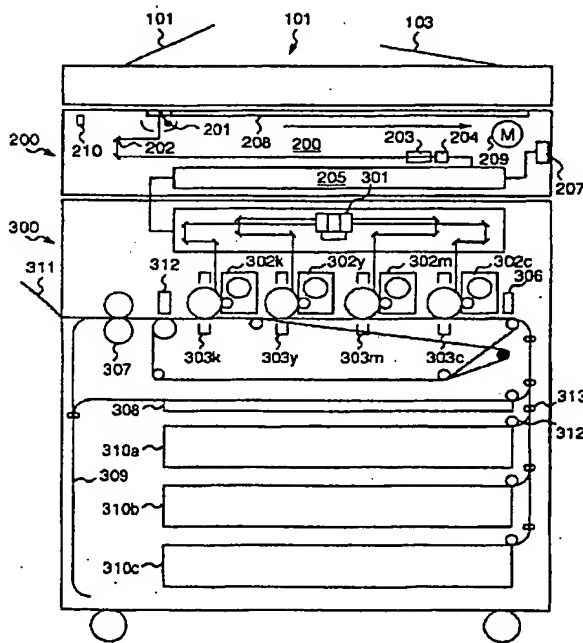
【図 53】 フレームメモリの 1 部のブロック図。

【図 54】 フレームメモリの残りの部分のブロック図。

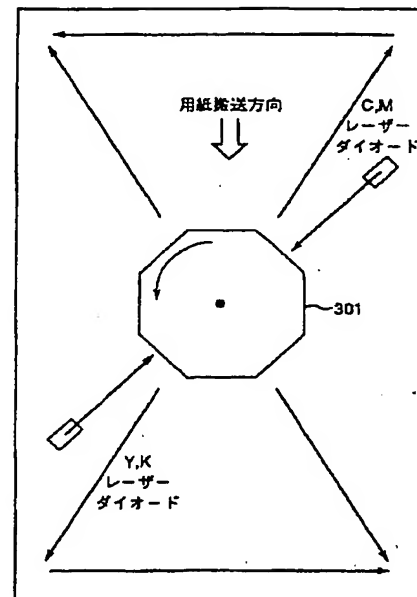
【符号の説明】

441 領域判別部、 451 文字エッジ再生部、
710 文字背景識別部、 805~808 ラインメモリ、
810 MINフィルタ、 813 ラプラシアンフィルタ、
814、815、817 セレクタ、
818 加算器。

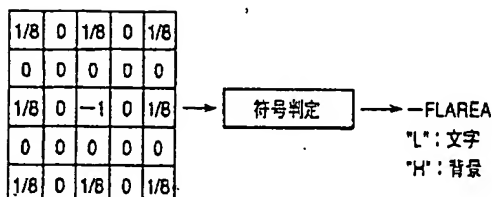
【図 1】



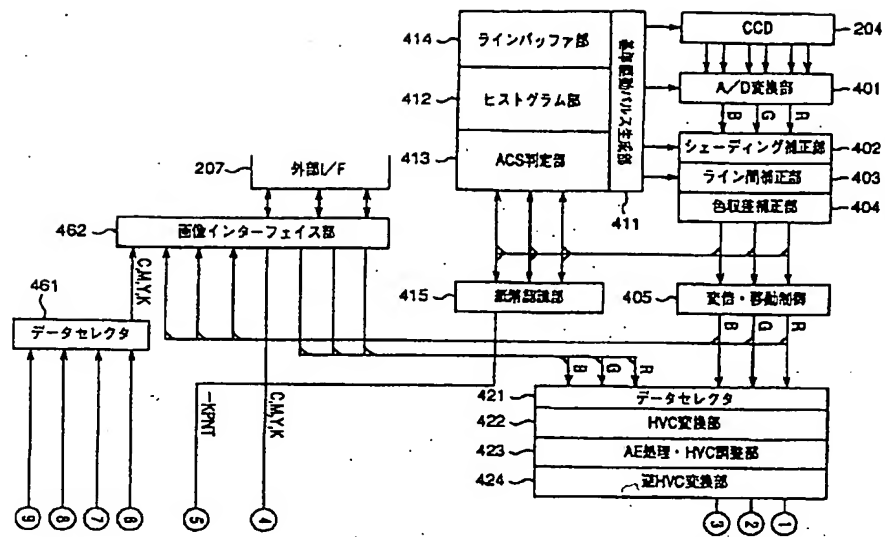
【図 2】



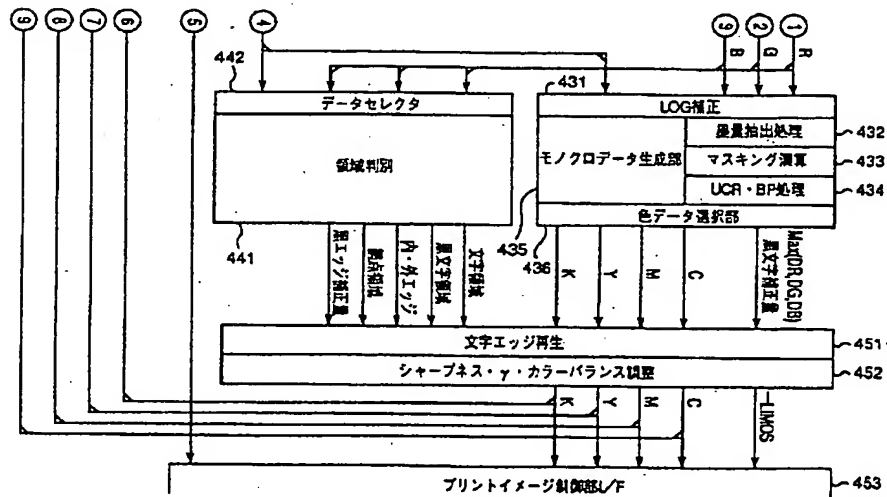
【図 18】



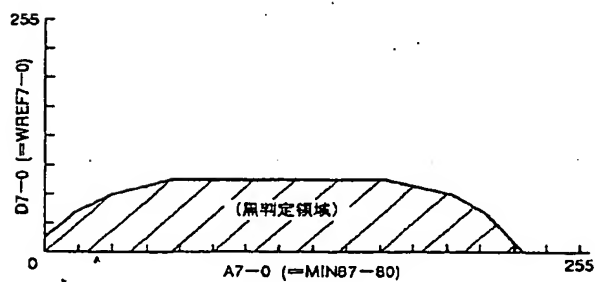
【图 3】



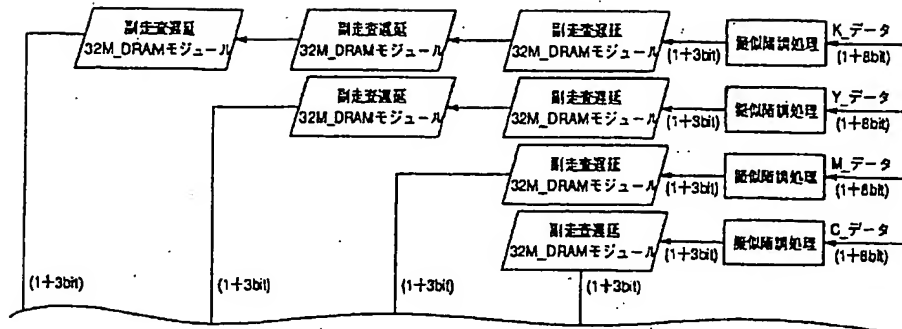
【図4】



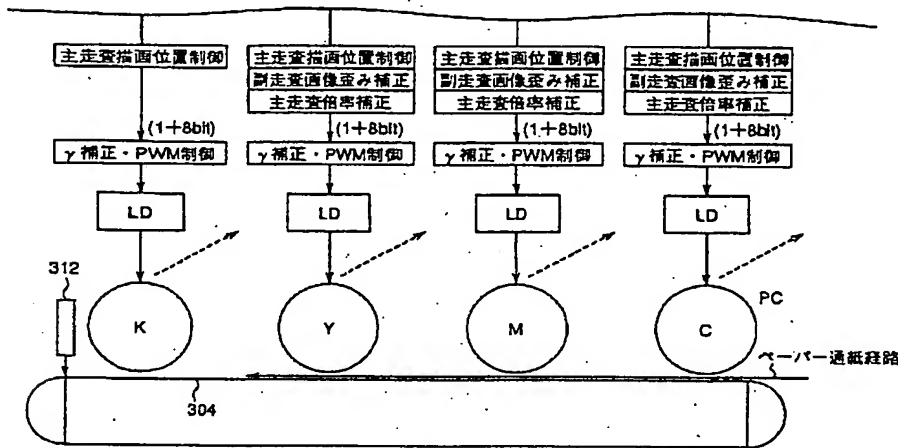
【图 2 2】



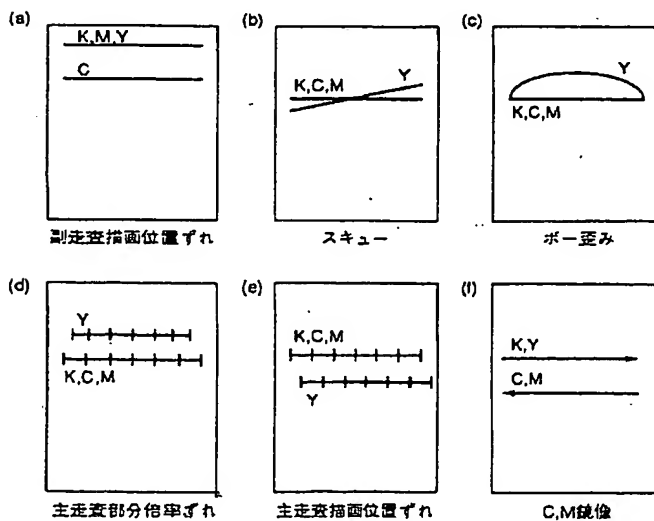
【図 5】



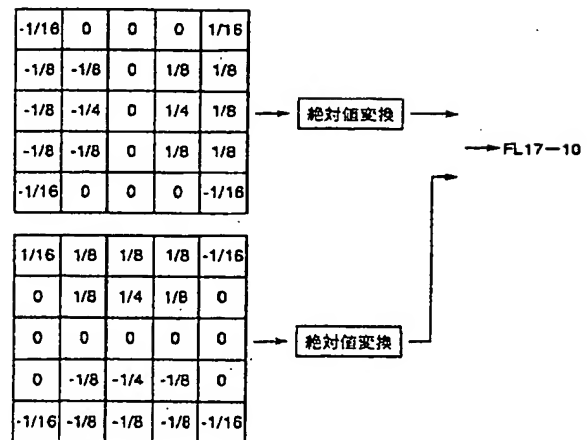
【図 6】



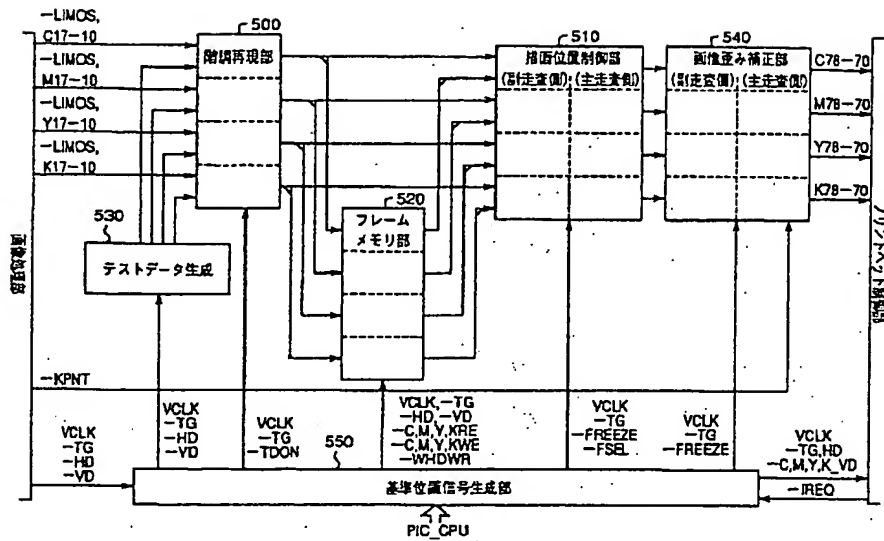
【図 7】



【図 16】



【図 8】



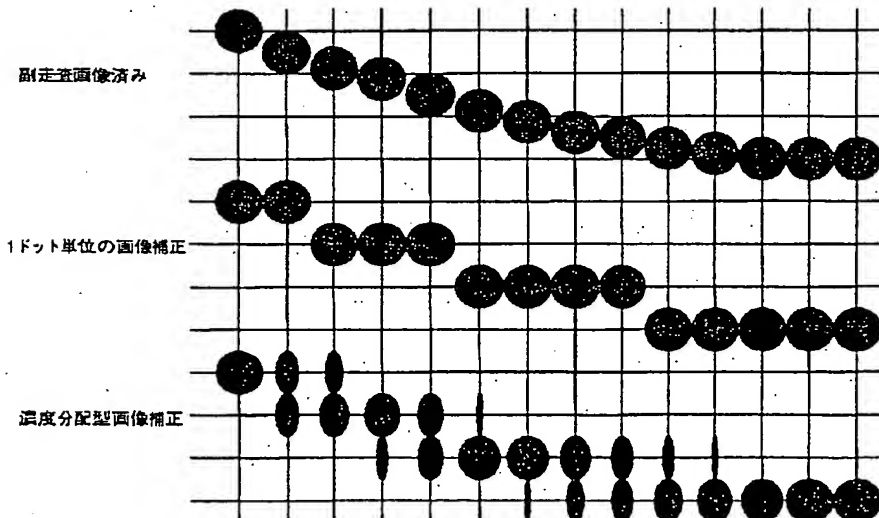
【図 29】

-1/4	0	0	0	-1/4
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
-1/4	0	0	0	-1/4

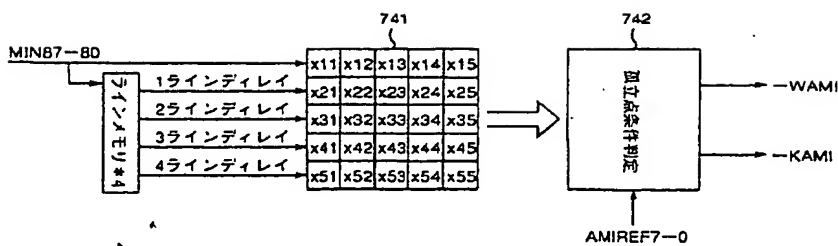
【図 30】

1/4	1/2	1/4
-----	-----	-----

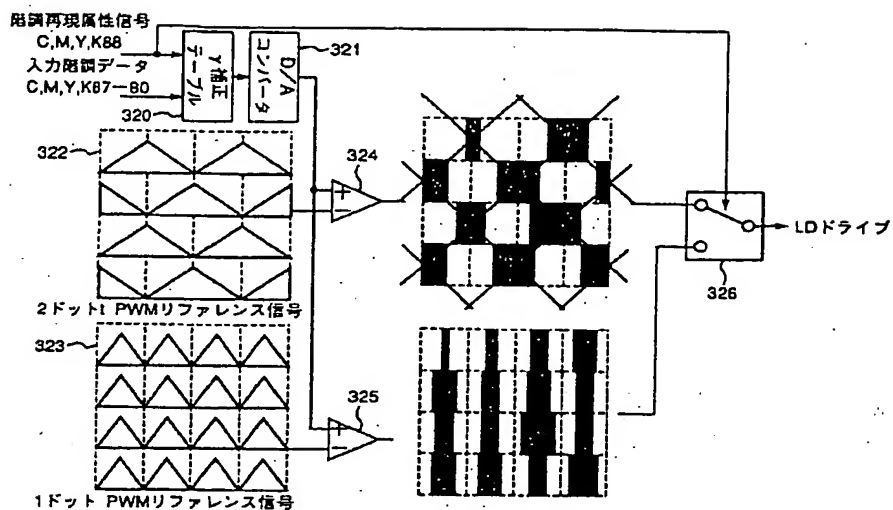
【図 9】



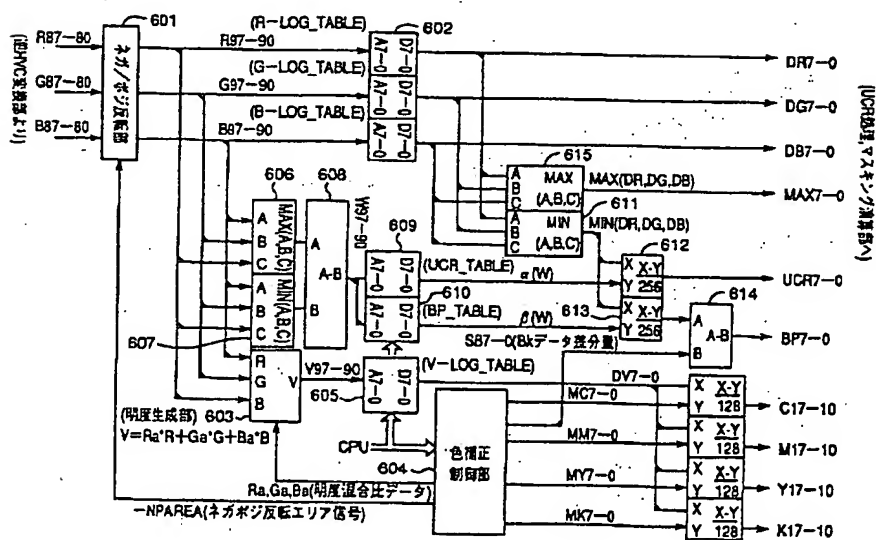
【図 25】



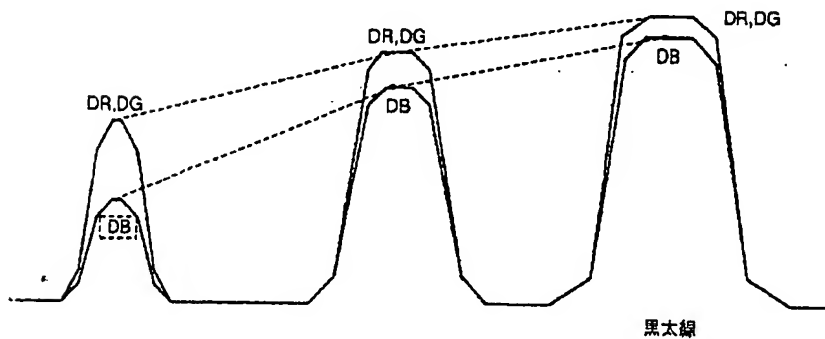
【図 10】



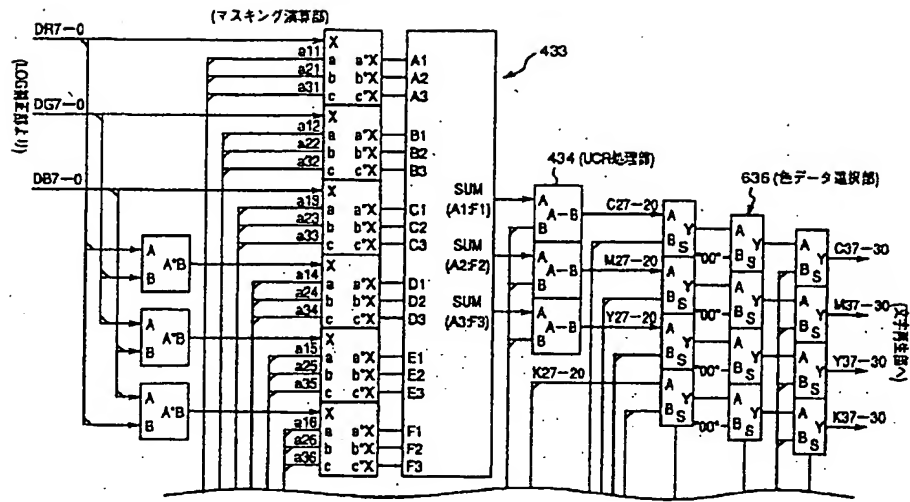
【图 1 1】



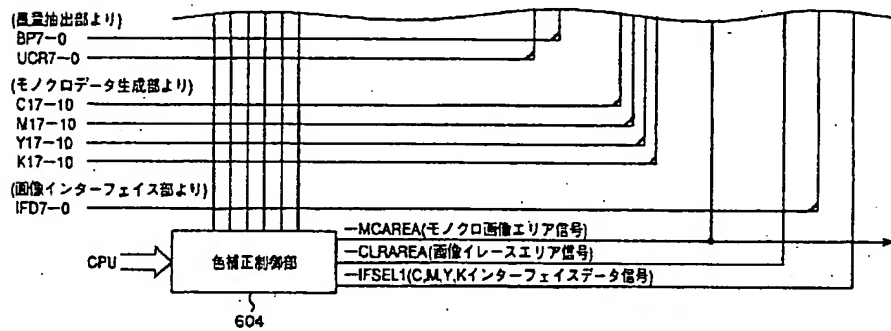
【图 3 2】



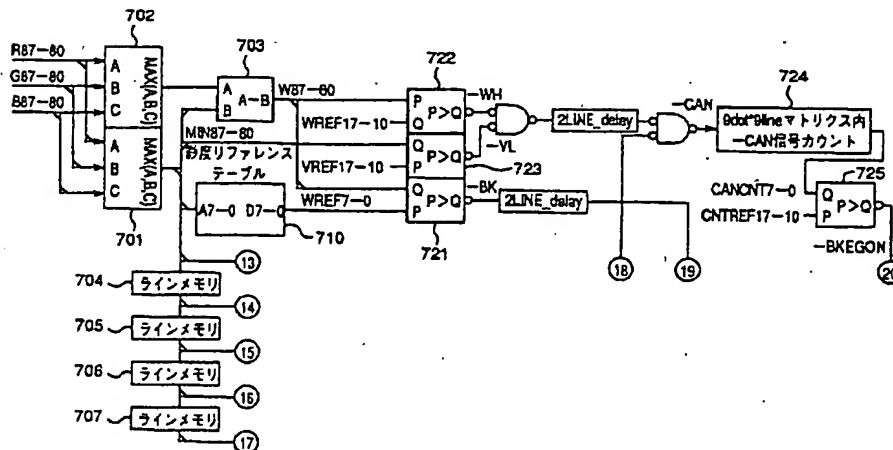
【図12】



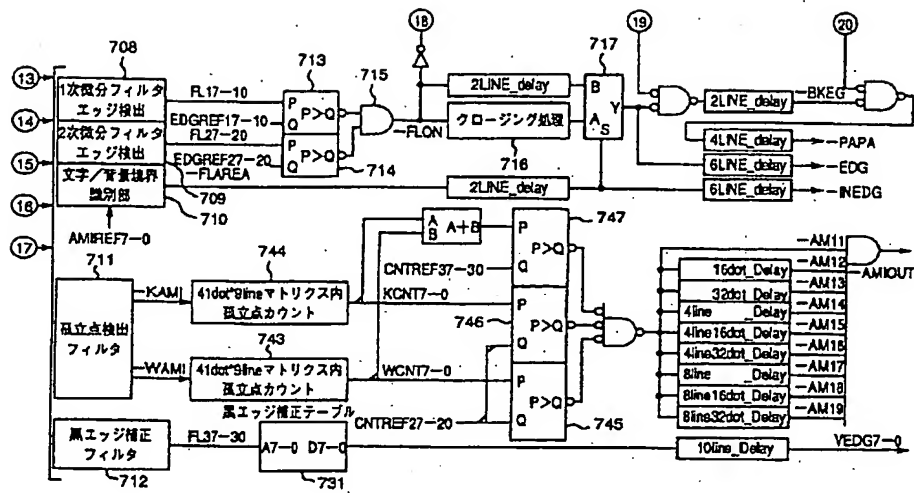
【図13】



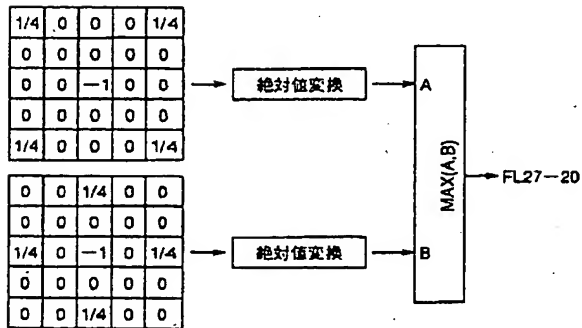
【図14】



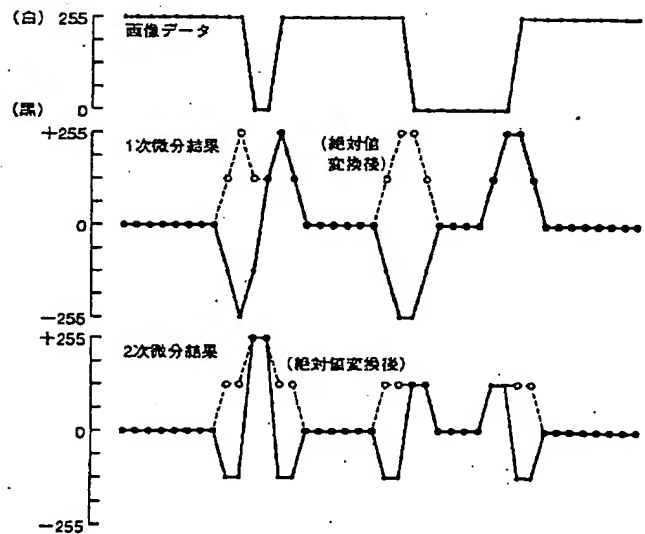
【図 15】



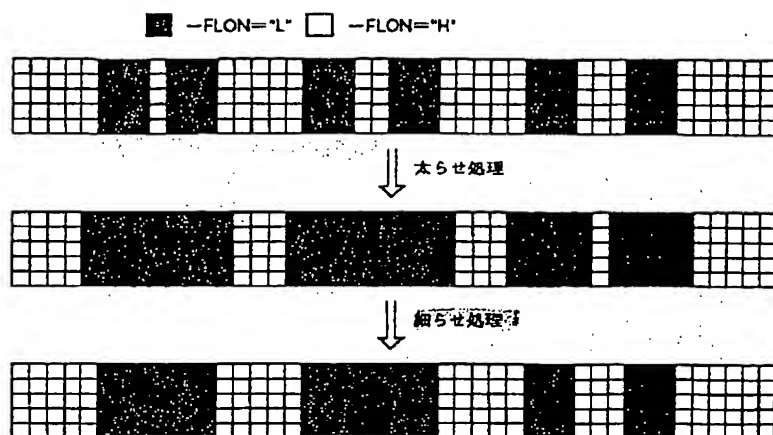
【図 17】



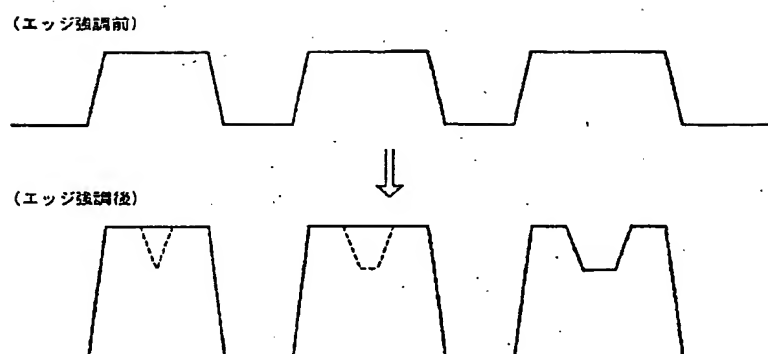
【図 19】



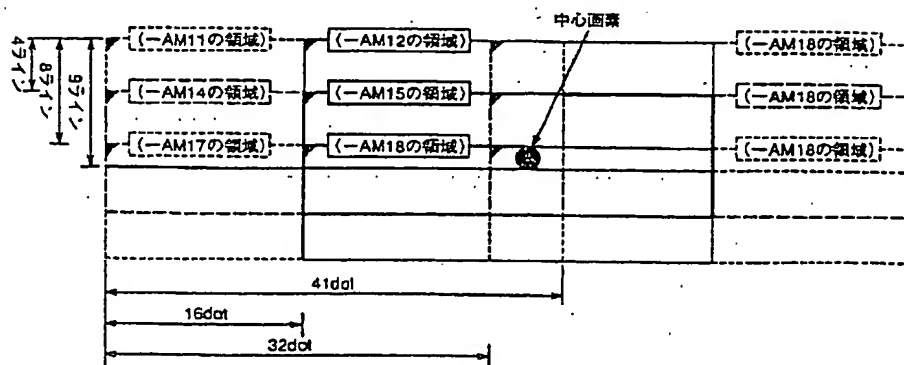
【図 20】



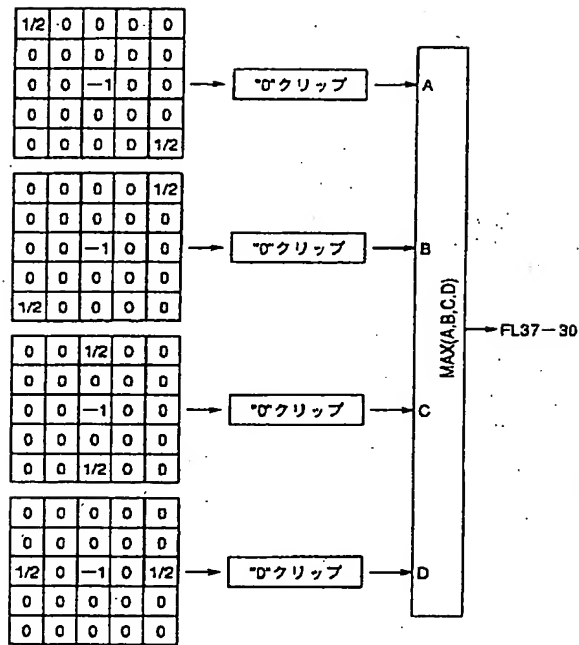
【图2-1】



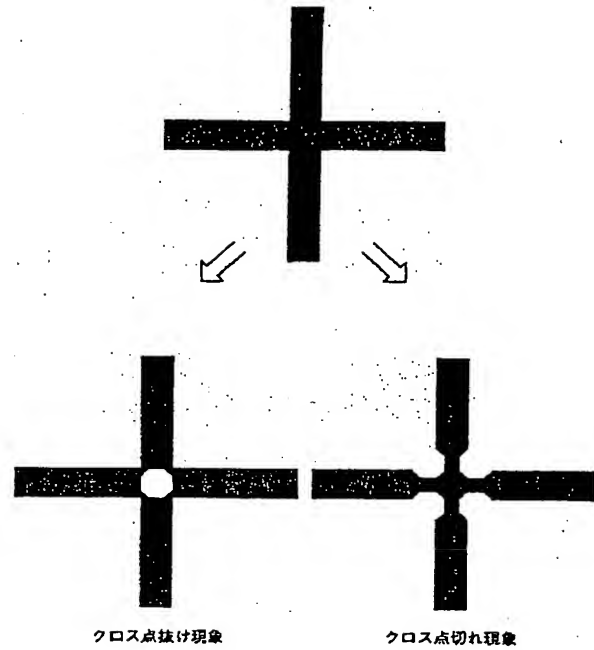
【图 26】



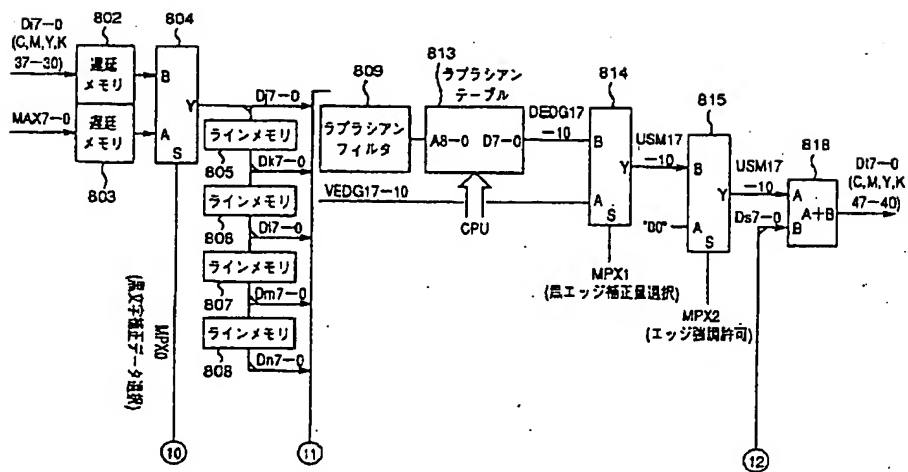
【図 23】



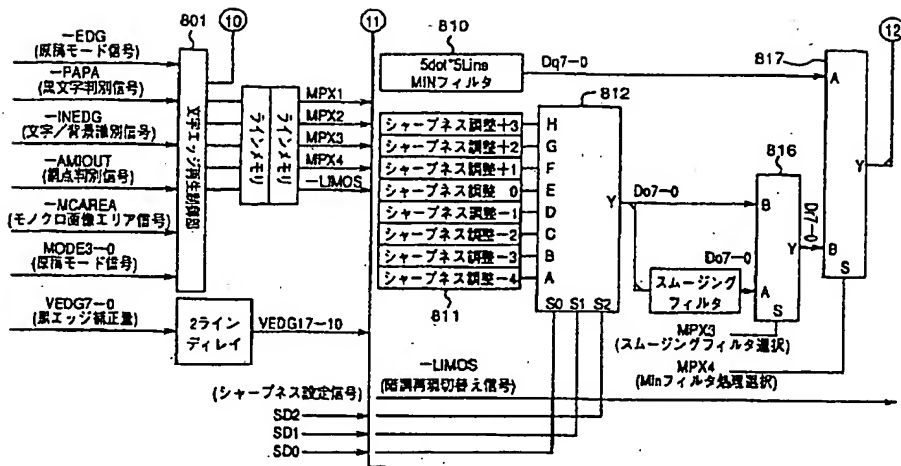
【図 24】



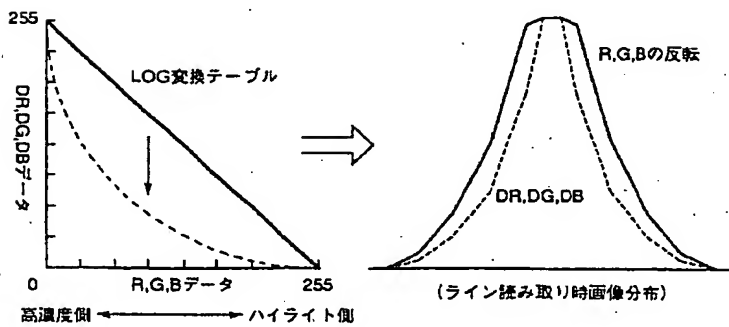
【図 27】



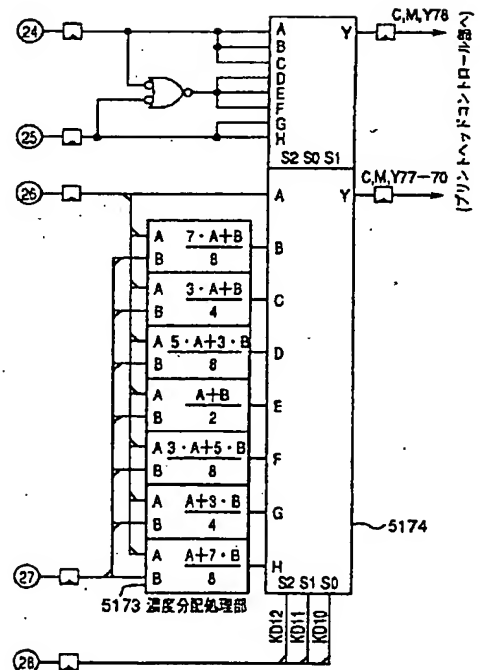
【圖 28】



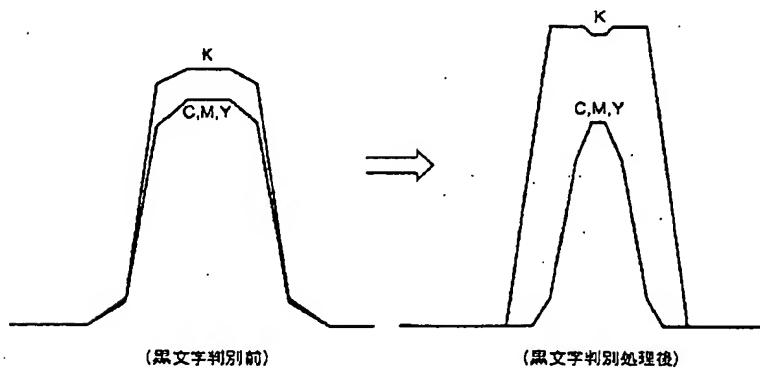
【図 3 1】



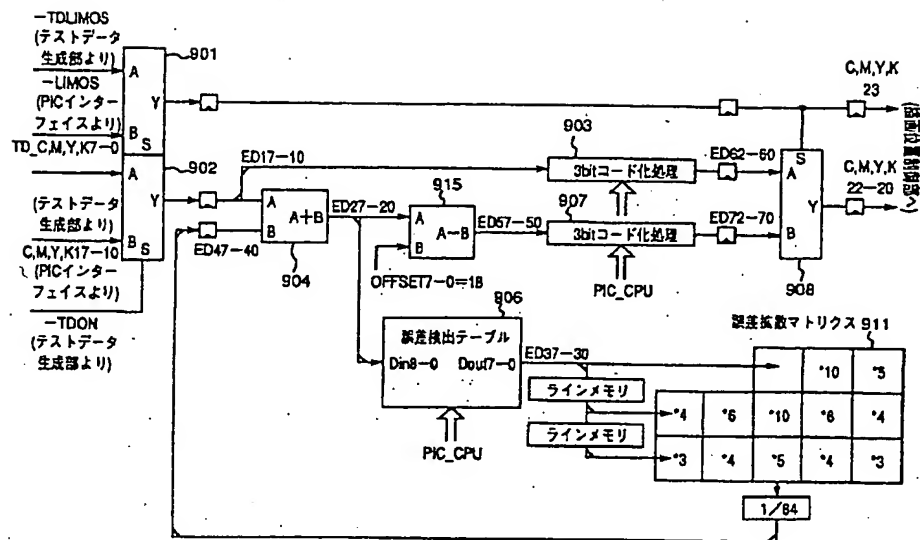
【图 4 6】



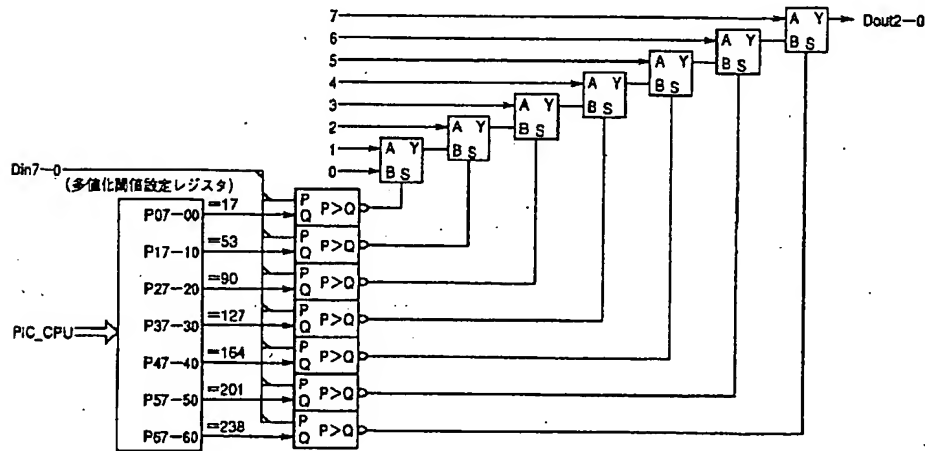
【図 3 3】



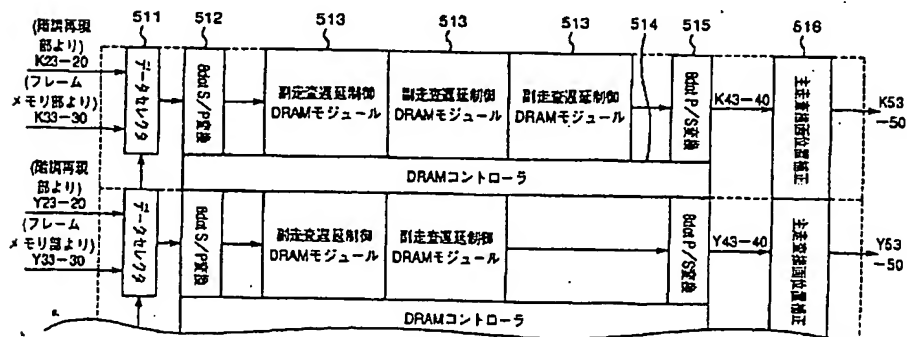
【図 34】



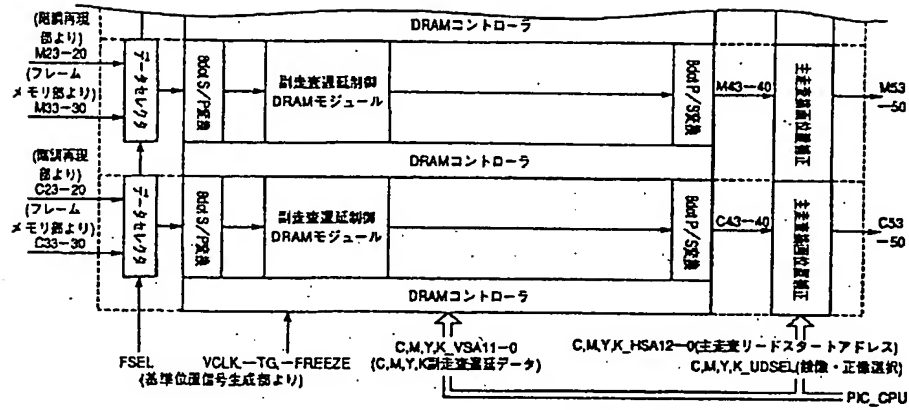
【図 35】



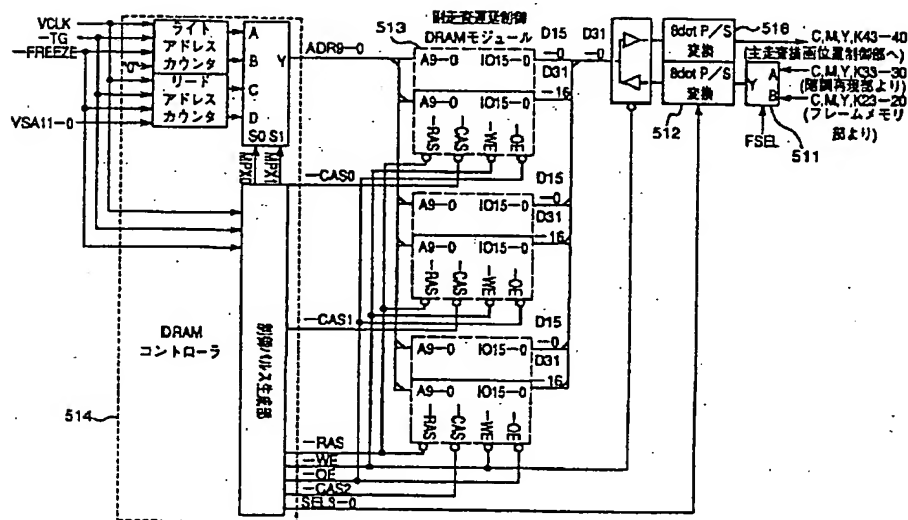
【図 36】



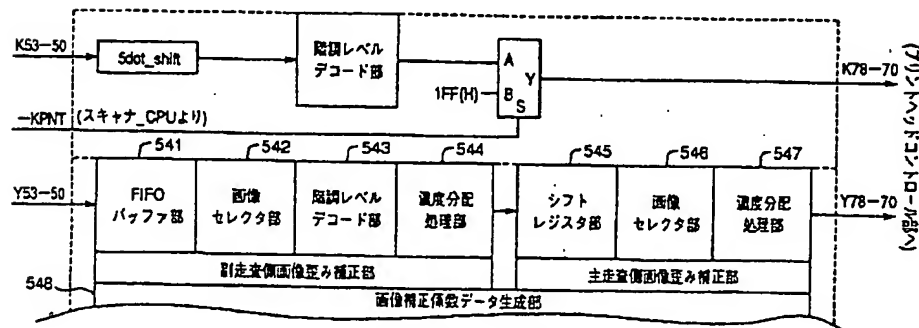
【図37】



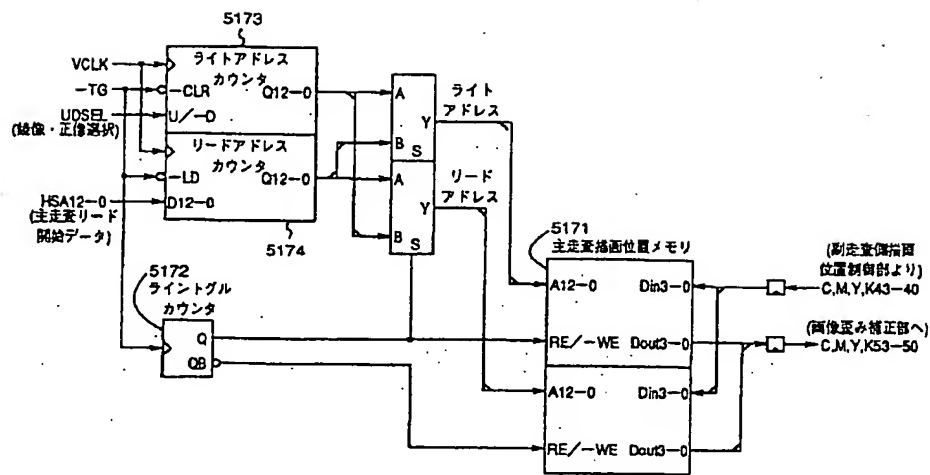
【図38】



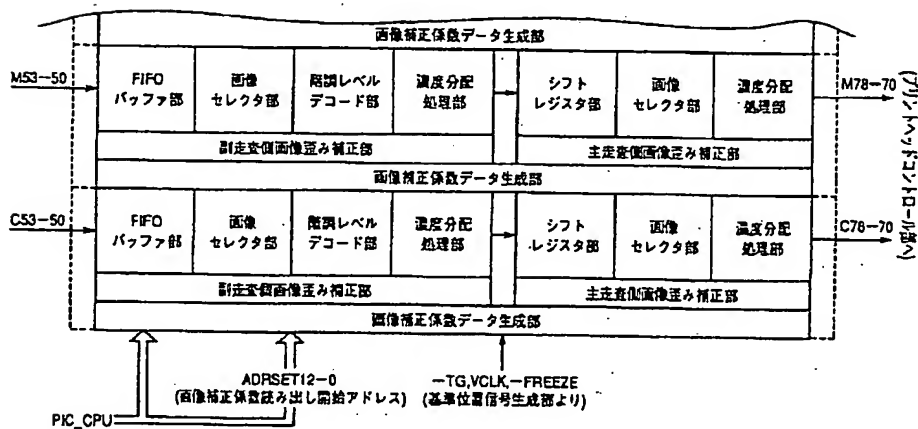
【図40】



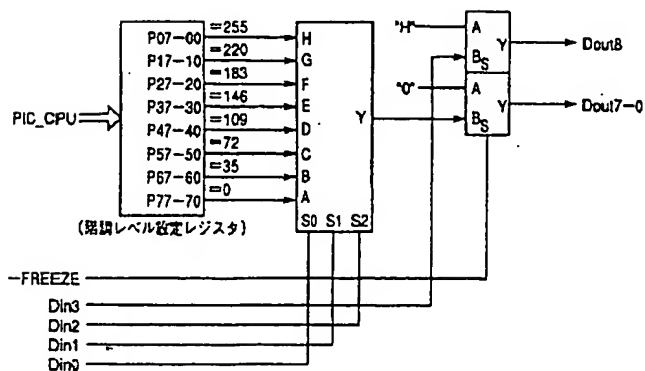
【図 3 9】



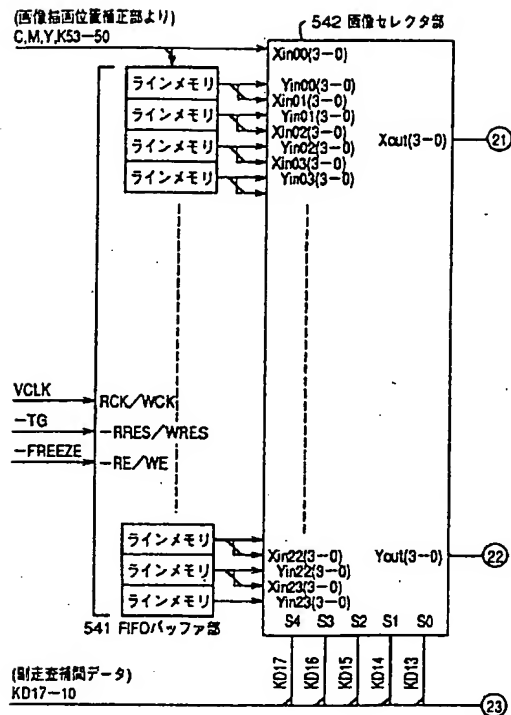
【図 4 1】



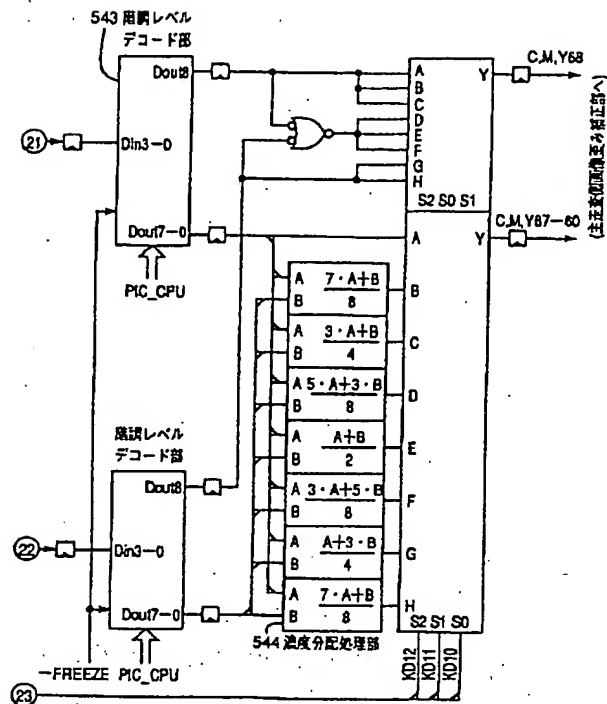
【図 4 4】



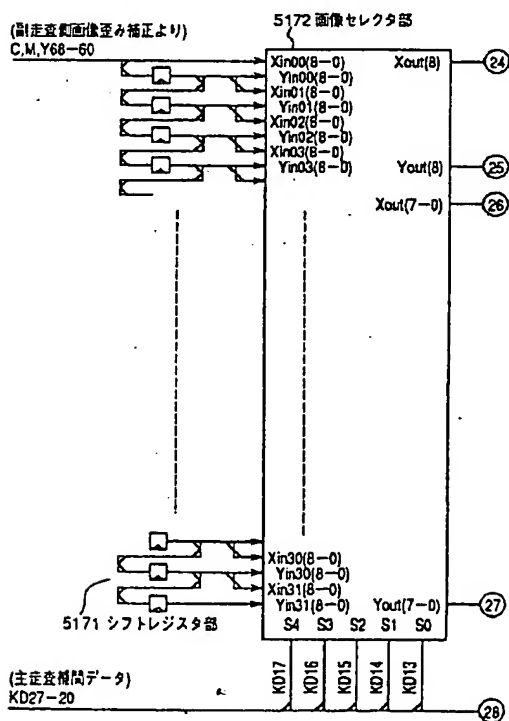
【図 4 2】



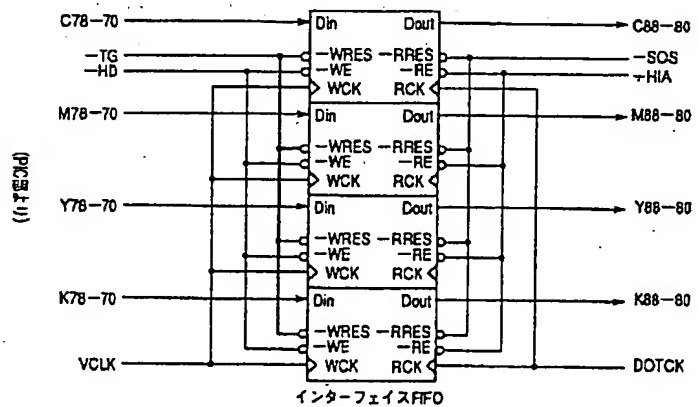
【図 4 3】



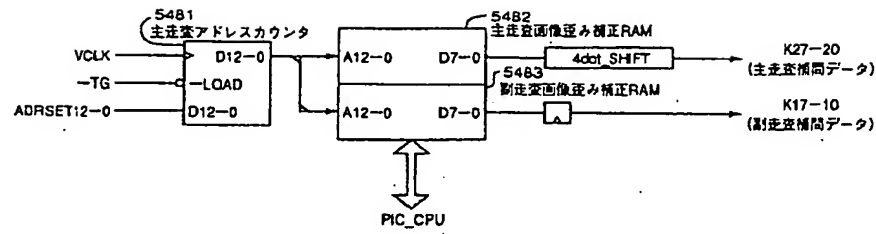
【図 4 5】



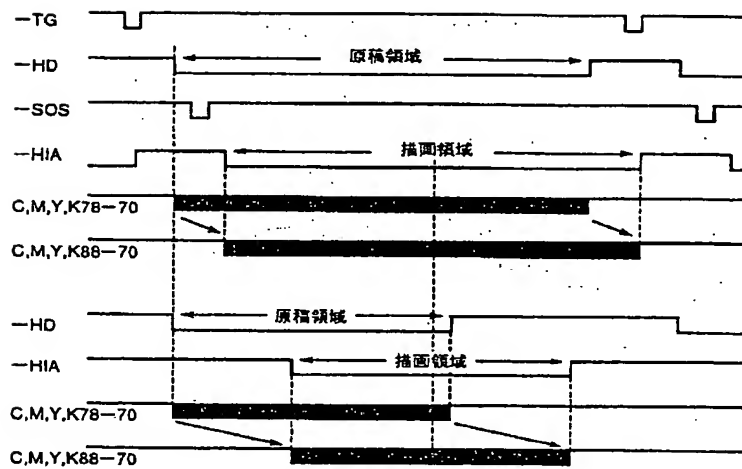
【図 4 8】



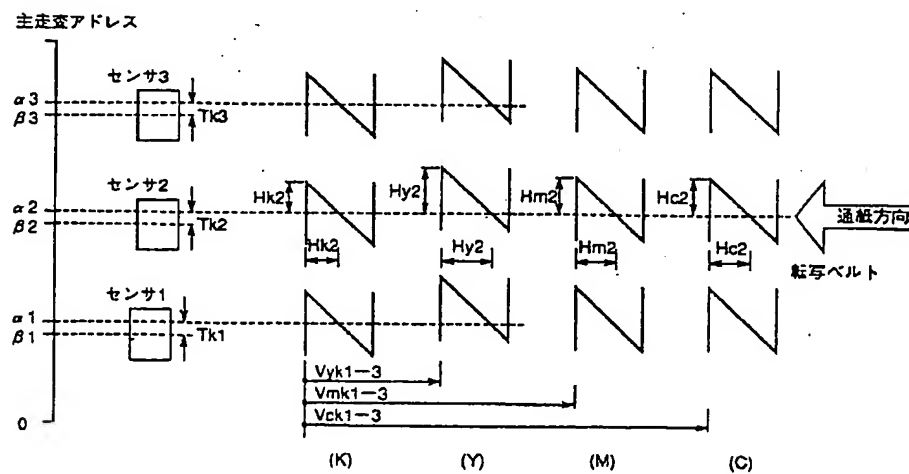
【図 47】



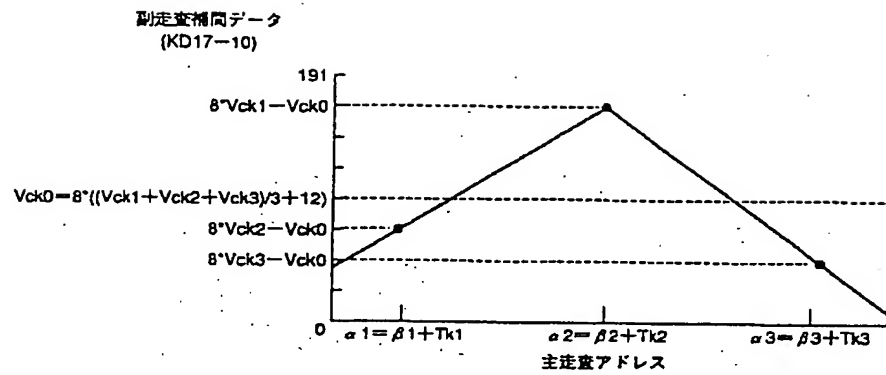
【図 49】



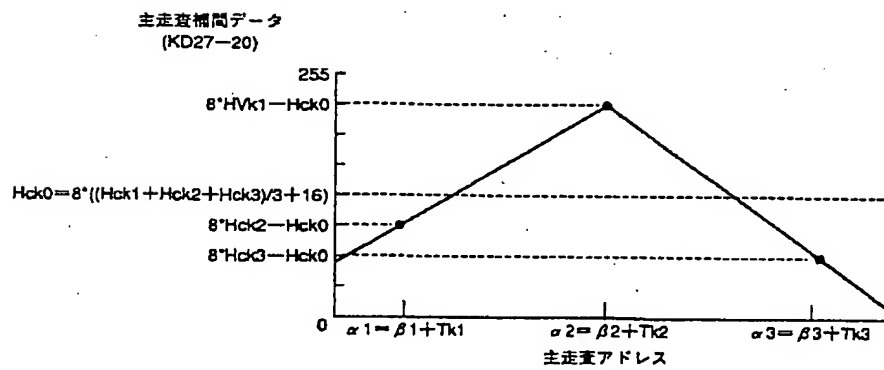
【図 50】



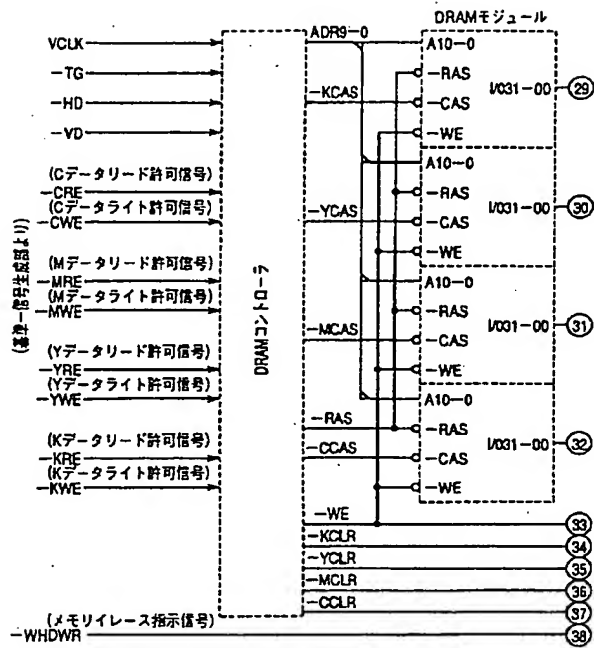
【図51】



【図52】



【図 53】



【図 54】

